

TEKNISKA FÖRENINGEN  
I ÖREBRO





TEKNISKA FÖRENINGEN

I ÖREBRO

1875—1925

---

# MINNESSKRIFT

UTGIVEN MED ANLEDNING AV FÖR-  
ENINGENS FEMTIOÅRIGA  
VERKSAMHET



REDAKTIONSKOMMITTÉ:

EMIL ADLERS    CARL ENGELBREKTSON    EMIL FORSBERG  
*Ingenjör, Örebro*                      *Ingenjör, Örebro*                      *Ingenjör, Stockholm*

OTTO GALLANDER                      GUNNAR LARSON  
*Lektor, Stockholm*                      *Lektor, Örebro*

REDAKTÖR OCH DISTRIBUTÖR:

EMIL FORSBERG





## F Ö R O R D

*T*ANKEN på att vidtaga särskilda förberedelser för högtidlighållandet av Tekniska föreningens i Örebro femtioåriga tillvaro år 1925 framkom redan år 1917. I en till femårsmötet sistnämnda år ställd skrivelse föreslog ingenjör Emil Forsberg, att sammanträdet måtte besluta att välja en kommitté, vilken skulle utarbeta förslag till firandet av ifrågavarande jubileum. Mötet beslöt i enlighet härmed och uppdrog åt 1920 års styrelse att utse kommitterade, vilka i god tid före femårsmötet 1921 skulle hava sitt betänkande klart.

Den på så sätt valda kommittén inlämnade våren 1921 ett detaljerat förslag till jubileets firande, i vilket förslag bland annat framhölls önskvärdheten av att en minnesskrift skulle utgivvas. Femårsmötet 1921, som fann förslaget om dylik publikation tilltalande, uppdrog åt den då sittande styrelsen att utse redaktionskommitté i och för beslutets realiserande.

Det mötte emellertid svårigheter att finna medlemmar, som voro villiga att åtaga sig uppdraget, och först i början av år 1923 lyckades dåvarande styrelsen att under vissa villkor få till stånd en kommitté på fem ledamöter för skriftens utgivning. Till kommitterade valdes lektor Otto Gallander och ingenjör Emil Forsberg, Stockholm, ingenjör Emil Adlers, ingenjör Carl Engelbrektson och lektor Gunnar Larson i Örebro. Kommittén utsåg inom sig till verkställande utskott lektor Gallander och ingenjör Forsberg med Gallander som ordförande och Forsberg såsom redaktör och distributör för festskriften.

Ovanstående är i korta drag förhistorien till detta arbete, som utgör resultatet av redaktionens något över tvååriga strävanden.

Redaktionen har sökt följa de direktiv, föreningen lämnat, nämligen att redigera minnesskriften så, att den icke blott utgör en honnör för dem, som stiftat och lett föreningen under de gångna åren, utan även framhåller

örebroteknisternas insatser i teknikens utveckling på olika områden under samma tid.

Det senare målet har redaktionen sökt uppnå genom att vädja till för saken intresserade medlemmar att såsom författare bidra med korta avhandlingar i sådana tekniska spørsmål, som kunde väntas vara av allmänare intresse. Denna vädjan har mottagits med största förståelse. Då resultaten av författarnas benägna medverkan återfinnas i det följande, torde det vara onödigt att här i detalj redogöra för allt arbete respektive författare presterat för höjande av skriftens värde. Redaktionen åtnöjer sig därför med att till var och en av samtliga författare framföra sitt vördsamma tack och uttalar samtidigt sin förvissning om, att skriftens läsare med intresse skola taga del av de olika bidragen.

Flera omständigheter hava gjort, att skriften fått en större omfattning, än vad som från början var avsett. De insända tekniska bidragen hava i regel varit så långa, att de, trots ganska stor beskärning, krävt större utrymme, än vad som från början anslagits härför. Detta förhållande har naturligtvis medfört avsevärt ökade kostnader, men redaktionen hoppas, att dessa merkostnader skola uppvägas av ökade inkomster genom större spridning av skriften så, att debet och kredit gå ihop.

Till ingenjören Marcus Jansson, som varit redaktören behjälplig vid redigeringen och korrekturläsningen, får redaktionskommittén framföra sitt bästa tack.

Det är vidare redaktionskommittén en kär plikt att till alla enskilda för eningsmedlemmar, som på ett eller annat sätt medverkat vid arbetet med skriftens tillkomst och spridning, samt till tryckeriet få frambära ett uppriktigt tack för värdefullt bistånd och gott samarbete.

Stockholm och Örebro i april 1925.

REDAKTIONSKOMMITTÉN



## *Till Tekniska Föreningen i Örebro*

**T**EKNISKA FÖRENINGEN i Örebro uppnår i år den aktningsvärda åldern av 50 år. För en teknisk förening är denna ålder högst betydande. I vårt land torde endast finnas ett par dylika föreningar, som äro äldre. Först betydligt senare än tekniska föreningen i Örebro har det stora flertalet av de svenska tekniska sammanslutningarna sett dagen. Man kan ej förvåna sig häröver. För 50 år sedan intog teknik och industri i Sverige en tämligen blygsam plats. Vårt land var då icke ett industriland och tekniken torde knappast ha betraktats som en självständig vetenskap. Huru annorlunda äro ej förhållandena nu! Nya områden ha, det ena efter det andra, under årens lopp inramats bland de tekniska vetenskaperna och allt större delar av vårt folk erhålla sin utkomst inom de industrier, som i praktiken omsätta de rön vetenskapen gjort. Genom en fruktbärande samverkan mellan teoretiskt och praktiskt arbetande tekniker ha resultat erhållits, som vid det nu tilländalupna halvseklets början ej anades. Allt fortfarande går utvecklingen snabbt framåt. Knappast ett år förgår utan att betydelsefulla uppfinningar göras och varje dag utvecklas till synes redan fullt genomarbetade områden. På många sätt bedrives samarbetet mellan teknikerna. Ett av de säkerligen ej minst viktiga är det, som möjliggöres genom de tekniska sammanslutningarna. Det är mig som ordförande i Tekniska föreningen i Örebro en glädje att å föreningens vägnar få uttala den nuvarande medlemsgenerationens tacksamhet mot de framsynta män, som inseende betydelsen av samarbete för 50 år sedan stiftade föreningen. En tacksamhetens tanke må vi föreningens nuvarande medlemmar vid 50-årsminnets firande ock ägna alla dem, som under de gångna åren med stor framgång lett föreningens öden.

För att till teknikens bästa stärka samhörighetskänslan mellan föreningens över så gott som hela världen spridda medlemmar utges denna 50-årsskrift. Vi vilja ock med denna skrift genom de tekniska uppsatser, som skrivits av medlemmar i föreningen, visa de resultat tekniken nått å en del områden. Dessutom vilja vi visa huru vår skola, det nuvarande Tekniska gymnasiet i Örebro, sökt följa den snabba utvecklingen för att alltid hålla sig i främsta planet bland landets liknande tekniska läroanstalter. Vi hoppas att dessa föreningsmedlemmarnas uppsatser skola bli till gagn och nöje för föreningens alla medlemmar, samtidigt som de i en framtid visa, huru vår generation såg på de behandlade problemen.

Med ett tack till alla dem, som bidragit vid denna minnesskrifts tillkomst, varvid jag särskilt ber att få vända mig till ingenjör Emil Forsberg, som omhändertagit den mycket arbetsamma redigeringen, och med en förhoppning, att den må fylla sitt ändamål, överlämnas den till Tekniska föreningens i Örebro medlemmar.

Örebro i mars 1925.

FOLKE ERICSSON

# I N N E H Å L L

## I. HISTORIK OCH TEKNISKA AVHANDLINGAR

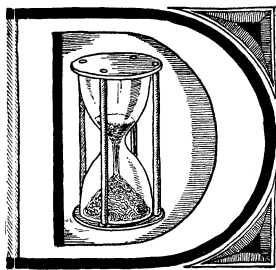
	Sid.
Förord .....	5
Tillägnan av föreningens ordförande lektor <i>Folke Ericsson</i> .....	7
Tekniska föreningen 1875—1925 av ingenjör <i>Emil Forsberg</i> .....	9
Bidrag till Tekniska läroverkets i Örebro historia av lektor <i>Otto Gallander</i> .....	34
Gruvdrift gemensamt av ingenjör <i>Gustaf Bring</i> och disponent <i>Hj. Eriksson</i> .....	40
Järnhanteringen av överingenjör <i>Harald Almqvist</i> .....	66
Flottning m. m. av konsul <i>Paul Burchardt</i> .....	78
Den tekniska utvecklingen av byggnadskonsten av arkitekt <i>Axel Eriksson</i> .....	92
Rälsskarvproblemet av ingenjör <i>Emil Forsberg</i> .....	117
Fyrbelysning för lufttrafik av civilingenjör <i>J. H. O. Grönvall</i> .....	134
Telefoni och telegrafi av telegrafingenjör <i>Helge Gustafsson</i> .....	143
Skoindustrien av ingenjör <i>Erik Halldin</i> .....	157
Mekanisk industri av ingenjör <i>Einar Kullberg</i> .....	182
Planbjälklag av lektor <i>Gunnar Larson</i> .....	194
Lokala transportanordningar av ingenjör <i>Harald Larsson</i> .....	202
Jämförelse mellan synkrona och asynkrona motorers viktigaste drift-egenskaper av professor <i>Arvid Lindström</i> .....	214
Ljungströms ångturbinlokomotiv av ingenjör <i>Bertil Ljungström</i> .....	227
Kontrollmetoder vid stubintillverkning av civilingenjör <i>Sigurd Nauckhoff</i> .....	237
Alkaliförlusten vid sodaregenerering i sulfatcellulosafabrikerna av överingenjör <i>Sixten Sandberg</i> .....	245
Elektrisk järnvägsdrift av elektroingenjör <i>Gotthard Sandvall</i> .....	254
Kullagerindustrien av doktor-ingenjör <i>Sven Wingquist</i> .....	271

## II. PORTRÄTTGALLERI OCH MEDLEMSFÖRTECKNING

Porträttgalleri över Tekniska föreningen, redigerat av <i>Emil Forsberg</i> 277	
Medlemmar, som icke insänt fotografi och datauppgifter till porträttgalleriet, förteckning redigerad av <i>Emil Forsberg</i> .....	482

# TEKNISKA FÖRENINGEN

1875—1925



DET, SOM SKER STORT, SKER TYST. DESSA ord kunna tillämpas på Tekniska föreningen i Örebro, som under innevarande år högtidlighåller minnet av sin 50-åriga tillvaro. Stiftandet av föreningen, vilken nu har betydligt över ett och ett halvt tusental medlemmar, synes nämligen hava skett så stilla och blygsamt, att man icke aktat nödigt att i anteckningar eller protokoll åt eftervärlden bevara de närmare detaljerna när, var och av vem föreningen bildades. Av föreningens stiftare finnas visserligen ännu ett flertal kvar i livet, men de gångna 50 åren hava fördunklat intrycken, så att ingen av dem nu med visshet kan erinra sig dagen för eller de närmare omständigheterna vid föreningens konstituerande sammanträde.

Av förf. gjorda efterforskningar tyckas dock giva vid handen, att föreningen startades någon gång under hösten 1875, troligen i slutet av oktober eller i början av november månad.

Initiativtagare var dåvarande eleven i Tekniska skolans mellersta avdelning *Erik M. Åman*. I en till skolans rektor ställd skrivelse föreslog nämligen Erik Åman bildandet av en sammanslutning eller förening, avsedd att utgöra ett samband mellan lärjungar och f. d. lärjungar vid Tekniska elementarskolan i Örebro. I sin skrivelse förklarade sig vidare Åman villig att, för den händelse en förening med nämnt syfte bildades, skänka 50 kronor såsom en grundplåt till föreningen, vilket löfte han också infriade den 5 mars 1876. Skolans dåvarande rektor, *Karl Fredrik Samuel Virgin*, upptog Åmans förslag med synnerligen stort intresse och uppläste förslagsskrivelsen för skolans samtliga elever och lärare en morgon i början av höstterminen 1875.

Föreningens bildande synes hava skett antingen på så sätt, att preliminärt beslut härom fattats redan vid det tillfälle, då ovannämnda förslagsskrivelse upplästes eller ock senare under hand med rektor Virgin såsom drivande kraft. Frånsett själva initiativet synes däremot Erik Åman icke hava i någon nämnvärd grad deltagit i föreningens bildande och verksamhet under första året.

Tekniska föreningens första sammanträde, från vilket protokoll finnes



ERIK M. ÅMAN

\* 1857, † 1889

*Initiativtagare till föreningen*

K. F. S. VIRGIN

\* 1821, † 1899

*Stiftare och förste ordf. 1875—1886*

bevarat, avhölls torsdagen den 18 november 1875. Ordförande var rektor Virgin, och dåvarande eleven i skolan *Herman Ljunggren* — senare trafikchef vid Nordmark—Klarälvens järnvägar — skötte sekreterareskapet på ett mycket förtjänstfullt sätt. Det vill dock synas, som om redan tidigare ett eller flera sammanträden hållits, dels för beslut om föreningens bildande och dels för att utforma och diskutera stadgar för sammanslutningen samt besluta i namnfrågan etc. Dessa vid startandet av en förening nödvändiga åtgärder voro nämligen fullt klara vid sammanträdet den 18 november 1875.

Den första punkten på dagordningen vid nämnda sammanträde var uppläsning och antagande av stadgar, av vilka §§ 1 t. o. m. 10 samt 13 och 14 fastställdes preliminärt utan ändring. Det definitiva antagandet skedde först den 28 april 1876. I dessa stadgars § 1 angavs riktlinjerna för föreningens verksamhet på följande sätt:

”Föreningens ändamål är att utgöra ett samband emellan Örebro Tekniska Skolas afgångna och kvarvarande elever, samt att genom utbyte af råd, upplysningar och erfarenhet eller på annat sätt gagna dess medlemmar.”

Paragraferna 11 och 12 i det ursprungliga stadgeförslaget, och om vilka en rätt animerad diskussion förekom, hade följande lydelse:

§ 11. ”Föreningens räkenskaper granskas hvarje vårtermin af tvenne revisorer, hvilka för ett år i sänder väljas inom Öfversta afdelningen af föreningens närvarande medlemmar.”

§ 12. ”Öfver hvarje sammanträde föres af sekreteraren protokoll, som



vid det näst påföljande sammanträdet justeras af 2 dertill utsedda medlemmar. Den, som utan giltigt förfall uteblifver från sammanträdet böte 25 öre."

Ur den debatt, som fördes beträffande avfattningen av dessa båda paragrafer, torde följande vara av intresse. Beträffande § 11 föreslog eleven H. Ljunggren, "att, som äldre personer äro mera praktiskt hemmastadda i räkenskapers förhållande, man till revisorer borde välja afgångna elever, som vistas i staden eller dess närhet." Fabrikör A. Wulfcrona, som även hade en del andra redaktionella invändningar att göra mot paragrafen, invände häremot, "att det nog var sant, att äldre elever hade mera praktisk erfarenhet, men ansåg bäst, att åtminstone en elev

af skolans Öfversta afdelning skulle väljas, emedan han hade mera reda på sakernas ställning i skolan." Frågan avgjordes så, att fabrikör Wulfcronas kompromissförslag fastställdes. Bästa beviset för, att detta Tekniska föreningens första protokollförda beslut var gott, torde vara, att bestämmelsen efter 50 år gäller oförändrad ännu i dag.

Fullt så lyckat var icke det andra beslutet, vilket avsåg ordalydelsen av stadgarnas § 12. Mot förslaget invände eleven W. Müntzing, "att det vore hårdt att få plikta i en förening, som skulle vara fri från allt tvång", och föreslog pliktens upphävande, eller, om detta ej kunde ske, att ändra orden *böte 25 öre till erlægge en afgift af 25 öre till kassan*. Ingenjör R. Stenström förklarade sig ämnat rösta för pliktens stadfästelse av den orsak, "att den skulle i väsentlig mån bidra till kassans förökande." Sedan fabrikör Wulfcrona förklarat sig vara av samma mening som Müntzing och följaktligen komme att rösta mot plikten, skedde omröstning bland de å sammanträdet närvarande 53 medlemmarna. Voteringen utföll så, att "plikten" stadfästes, men att "böte 25 öre" skulle ersättas med "erlægge en afgift af 25 öre till kassan."

Vid en granskning av föreningens handlingar för det första årtiondet kan det lätt konstateras, att ingenjör Stenströms förhoppningar om, att plikten i hög grad skulle bidra till kassans förökande, slog alldeles fel. Under de 7 år bestämmelsen var gällande — femårsmötet 1882 beslöt att pliktbestämmelsen skulle utgå ur stadgarna — utgjorde sammanlagda bötesmedel ej mer än 2 kronor och 50 öre, d. v. s. endast 10 botfärdiga örebroteknister



CARL HERM. LJUNGGREN

(Foto från 1870-talet)

Föreningens första sekreterare



*Stadshuset i Örebro, där Tekniska föreningen bildades år 1875*

lättade på detta sätt sina samveten. Huruvida detta ur förenings- men ej ur kassasynpunkt så glädjande resultat berodde på, att medlemmarna på den tiden voro särdeles flitiga att besöka sammanträdena, eller om indrivningen av "bötesmedlen" verkställdes mindre energiskt torde vara svårt att nu utforska.

Det tredje beslutet å föreningens första officiella sammanträde var val av funktionärer. Detta val är av intresse icke blott i det avseendet, att det då gällde att utse föreningens första styrelse, utan även däri att meningarna beträffande kandidaterna härför divergerade väsentligt, så att av de vid sammanträdet närvarande 54 medlemmarna icke mindre än 32 uppsattes som kandidater till de sju platserna i styrelsen. Till ordförande valdes enhälligt rektor F. Virgin med 52 av 53 avgivna röster. Rektor Virgin röstade själv på verkmästare Sundstedt. De övriga 6 platserna besattes efter tävlan mellan de återstående 31 kandidaterna på följande sätt:

fabrikören Arvid Daniel Wulfcrona .....	vald med 47 röster,		
eleven Carl Herman Ljunggren .....	" "	37	"
magistern Erik Bernhard Fernqvist .....	" "	32	"
ingenjören Karl Robert Stenström .....	" "	21	"
eleven Erik Werner Eriksson .....	" "	19	" och
eleven Gustaf Robert Ternberg .....	" "	17	"

vilka herrar alltså fingo sig anförtrott uppdraget att leda och styra Tekniska föreningen på de första trevande stegen under första verksamhetsåret. Bland de till föreningens styrelse utsedda saknar man en person, som man tycker borde vara självskriven, nämligen eleven Erik M. Åman — initiativtagaren till föreningens bildande. Orsaken härtill är dock, att Åman enligt de preliminärt antagna stadgarna ej var valbar förrän i slutet av vårterminen 1876, då han också invaldes i föreningens styrelse för andra verksamhetsåret.

## ORGANISATION

I de hösten 1875 preliminärt antagna stadgarna angavs föreningens ändamål vara . . . "att utgöra ett samband emellan Örebro Tekniska Skolas afgångna och kvarvarande elever" . . . , och i § 2 återfunnos villkoren för att bliva antagen till medlem i följande: "För att, efter gjord anmälan, blifva antagen till medlem af Föreningen fordras att ega god frejd och att minst ett (1) år som elev hafva tillhört nämnda skola." Lärarna ägde alltså enligt stadgeförslaget icke rättighet att vara medlemmar i föreningen — med mindre än att de minst ett år som elever tillhört skolan. Omedelbart efter antagandet av ovannämnda bestämmelser valde man dock in två lärare, rektor Virgin och lektor Fernqvist, i föreningens styrelse. Förbiseendet observerades dock senare, och vid sammanträde den 28 april 1876, då stadgarna definitivt fastställdes, väcktes förslag om att skolans lärare borde vara hedersledamöter. Lektor Fernqvist invände häremot, "att ej lärare kunna vara hedersledamöter af föreningen, emedan man då äfven till hedersledamöter borde invälja ledamöterna af Tekniska Skolans direktion", varför han föreslog, "att lärarna skola vara sjelfskrifna ledamöter af föreningen", vilket förslag bifölls med 47 röster mot 3. Detta beslut gällde oförändrat ända till år 1917, då en korrigering vidtogs så, att lärare för medlemskap skall erlägga stadgad inträdesavgift men är sedan befriad från ytterligare avgifter. Sistnämnda år ändrades också stadgarna beträffande medlemskap för elever därhän, att medlemskap kan vinnas redan under första läsåret.

Beträffande medlemsavgifterna voro dessa bestämda till 1 krona per år och medlem i de ursprungliga stadgarna. År 1882 ändrades stadgarna i så måtto, att medlem, som på en gång erlägger 15 kronor, erhåller ständigt ledamotskap av föreningen och är befriad från ytterligare avgifter. Medlemsavgifterna för "årligen betalande" och "ständiga" medlemmar fastställdes med hänsyn till penningvärdets fall år 1921 till 2 respektive 25 kronor, vilka avgifter fortfarande gälla.

I de första stadgarna var vidare fastställt, att "hvert femte år, räknat

från den 1 Juni 1876, sammanträda i Örebro så många som möjligt af Föreningens medlemmar till ett Femårsmöte". Det första femårsmötet skulle alltså hållas redan *under föreningens andra arbetsår*, men ganska snart eller den 31 mars 1876 höjdes röster för ett uppskov. Då frågan om uppskov åter kom upp å ett följande sammanträde, "hemställde ordföranden, huruvida det kunde betraktas som ett brott mot stadgarna, hvilka bestämt detsamma till den 1 Juni 1876." Lektor Fernqvist "ansåg det ej vara något brott mot stadgarna, emedan det ej i dem står uttryckligen utsatt, att Femårsmöte skall hållas år 1876." Man fann denna förklaring så bokstavligt lugnande, att något direkt beslut om uppskov aldrig kom att fattas. I början av 1881, när förberedande åtgärder skulle vidtagas för nytt stadgeenligt femårsmöte, stötte man åter på svårigheter, nämligen dels att ett dylikt möte skulle inträffa samtidigt med ett lärarmöte, och dels att tiden ej tillät tillräckliga förberedelser. För ett uppskov till år 1882 talade också lämpligheten av att få hålla föreningens första femårsmöte samtidigt som Tekniska skolan firade minnet av sin 25-åriga tillvaro. På så sätt kom det första femårsmötet att hållas den 16 juni 1882. För dessa sammanträden, som sedan hållits åren 1887, 1892, 1897, 1902, 1907, 1912, 1917 och 1921, fanns redan från början fastställt i stadgarna, att de "ega oinskränkt rätt att besluta i Föreningens angelägenheter."

Frånsett behandlingen av smärre stadgeändringar och beslut om anslag till stipendier och dylika inre föreningsangelägenheter, synas femårsmötenas huvudsakligaste uppgift hava varit att stärka sambandet mellan alla örebroteknister i förskingringen, som icke äro i tillfälle att besöka föreningens vanliga sammanträden. Dessa med lämpligt avpassade tidsintervaller återkommande sammanträden med ty åtföljande kamratliga samkväm å Strömparterren hava utan tvivel varit av stor nytta för föreningens verksamhet, och alla skäl tala för att de i framtiden — i och med avsevärt ökat medlemsantal — skola få en ännu större uppgift att fylla.

Beträffande föreningens vanliga sammanträden föreskrev de första stadgarna följande: "Sammanträde hålles under läseterminerna en gång i månaden af de medlemmar, som i skolan qvargå." Ganska snart kom man under fund med, att antalet sammanträden var för stort — allrahelst som medlemmarna vid skolan ej vid risk av plikt vågade vara frånvarande — och vid femårsmötet 1882 ändrades stadgarna därhän, att sammanträde skulle hållas minst två gånger under varje läsetermin. Under senare åren har dock antalet föreningssammanträden ökat något och utgör nu i medeltal tre per läsetermin.

I stort sett kan man säga, att föreningens ursprungliga stadgar endast undergått smärre förändringar och anpassningar efter tidsläget under den

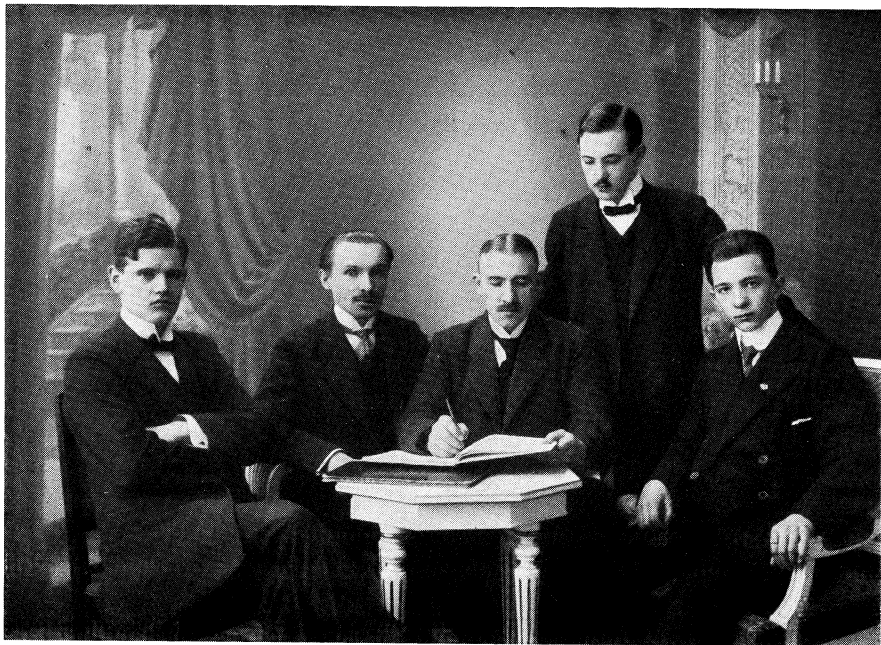
gångna femtioårsperioden. Såsom dylika förändringar och anpassningar kunna de åtgärder, som påbörjades år 1912 och avslutades först år 1917, räknas. Som många av föreningens äldre medlemmar torde erinra sig, förde Tekniska föreningen en tynande tillvaro under åren 1902—1912. År 1902 hade föreningen sålunda 539 och 10 år senare 535 medlemmar, d. v. s. en minskning med fyra. Denna minskning kan synas vara obetydlig och av mindre värde, om man icke samtidigt vet, att under nämnda 10-årsperiod ej mindre än 275 eller c:a 51 % av 1902 års medlemmar utgått och 271 nya tillkommit. Trots detta stora tillskott av nya medlemmar kunde föreningen icke hålla medlemsstocken konstant, mycket mindre öka densamma.

För att om möjligt finna bot för detta mindre goda förhållande och för att utreda, vilka åtgärder, som lämpligen borde vidtagas, tillsattes på förslag av ingenjör Ivar E. Lindquist och författaren å sammanträde den 7 december 1912 en kommitté, i vilken invaldes ingenjörerna Ivar E. Lindquist och Ernst N-son Nehrfors, eleverna vid skolan Oscar Gustafson och Eric Åström samt dessutom förf. Kommitténs utlåtande — en diger lunta på icke mindre än 56 trycksidor med 15 bilagor<sup>1</sup> — överlämnades till föreningens styrelse redan den 20 februari 1913.

Att här i detalj referera hela kommittéförslaget och dess behandling i de olika instanserna, styrelsen, föreningssammanträden och femårsmötet 1917, skulle gå utanför ramen för denna historik och skulle, då förf. var aktiv deltagare i kommittén, möjligen bliva av mindre värde ur historisk synpunkt. Det kan därför vara tillräckligt att här framhålla, att nämnda kommitté efter ganska grundliga undersökningar kom till den slutsatsen, att stilleståndet, för att icke tala om tillbakagången i föreningens verksamhet, innerst måste hava sin orsak i den uppdelning av ledningen med ordförande, kassaförvaltare och matrikelskrivare på skilda personer, som beslutats av femårsmötena 1902 och 1907. Vidare kunde kommittén med ganska stor säkerhet konstatera, att föreningen så småningom glidit över från att hava varit en sammanslutning mellan elever och f. d. elever till att huvudsakligast vara en skolförening, och dåvarande ordföranden förklarade upprepade gånger, att sammanslutningen var en understödsförening. Med andra ord, ledningen glömde bort örebroteknisterna ute i förskingringen och tänkte mest på medlemmarna i skolan.

Det stod redan från början klart för kommittén, att en återgång till den gamla goda tidens förhållanden, då ordföranden hade att utföra allt arbete ensam, ej var möjlig. Det gällde därför att på lämpligt sätt fördela icke blott arbetet utan också ansvaret. Enligt kommitténs åsikt borde den tidigare matrikelskrivarebefattningen kombineras med sekreteraretjänsten,

<sup>1</sup> Utsändes till föreningens samtliga medlemmar i mars 1913.

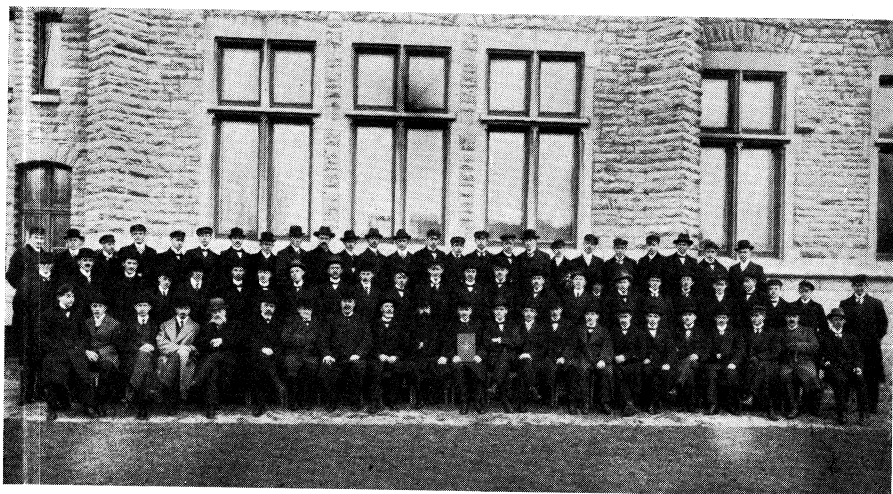


*1912—1913 års organisationskommitté. Sittande från vänster: Ivar E. Lindquist, Oscar Gustafson, Emil Forsberg, Eric W. Åström. Stående: Ernst Nehrfor*

och att sekreteraren utåt skulle vara den enande kraft, som föreningen saknat sedan ett 10-tal år tillbaka. Att kommittén i sin ungdomliga yra såg allting för ljust, och att den framlade en del förslag, som sedan måste justeras, är förf. den förste att erkänna.

Dessa justeringar av de ursprungliga förslagen utfördes dels av det för ändamålet sammankallade extra sammanträdet den 20 april 1913, som var besökt av ett 90-tal medlemmar, och dels av femårsmötet 1917, vilket hade att besluta om de stadgeändringar förslaget innebar.

Kommitténs arbete blev — helt naturligt förresten — uppskattat olika på olika håll. De flesta av föreningens medlemmar värderade kommitténs initiativkraft och önskade den framgång, men det funnos också energiska motståndare, och de senares avvikande meningar kommo väl till pass, när det gällde att korrigera de delvis alltför vågade förslagen. Såsom totalintryck kan dock framhållas, att utan det energiska ingrepp, som 1912—1913 års kommitté gjorde i föreningens verksamhet, så hade sammanslutningen med all sannolikhet ej haft den allmänna anslutning, under vilken den nu kan högtidlighålla minnet av sin 50-åriga tillvaro. En blick på de grafiska framställningarna å sid. 27 och 30—31 jäva ej detta antagande.



*Tekniska föreningens sammanträde den 20 april 1913*

## STYRELSE OCH FUNKTIONÄRER

I Tekniska föreningens första stadgar återfinnes följande beträffande förvaltningen:

”§ 5. Under tiden mellan femårsmötena handhafvas och förvaltas Föreningens angelägenheter och tillhörigheter af en Styrelse, som består af en Ordförande och sex Ledamöter.

§ 6. Ordförande utses på hvarje femårsmöte för tiden intill nästa möte. Skulle han dessförinnan afgå, välja Föreningens närvarande medlemmar ny Ordförande för den återstående tiden.

§ 7. Val till Ledamöter i Styrelsen förrättas för ett år i sender af de föreningsmedlemmar, som tillhöra skolans Öfversta afdelning. Dessa utse inom Mellersta afdelningen tre ledamöter och de öfriga tre bland skolans lärare och sådana från skolan afgångna elever, som vistas i Örebro eller dess närmaste grannskap.”

Dessa bestämmelser gälla i stort sett oförändrade än i dag. Enda skillnaden är, att styrelsevalet sker å föreningssammanträde av samtliga närvarande medlemmar och ej blott av dem, som tillhöra skolans översta afdelning. Inom själva styrelsen är dock förändringen så mycket större. Från föreningens stiftande t. o. m. femårsmötet 1902 var ordföranden strängt taget den ende arbetande ledamoten. Han var på en gång både ordförande, kassaförvaltare och matrikelskrivare, d. v. s. föreningens allt i allo.

Redan tidigare har redogjorts för vilken sammansättning första årets

styrelse fick, och att rektor Virgin redan från början stod för rusthållet. Under hans ordförandetid, 1875—1886, expanderade föreningen ganska hastigt, särskilt under första femårsperioden. Vid första årets slut var sålunda medlemsantalet 75, tre år senare var det 158 för att 1880 vara uppe i ej mindre än 210.

Att anslutningen till Tekniska föreningen under första femårsperioden var så storartad torde helt få tillskrivas det förhållandet, att föreningens ordförande och drivande kraft — rektor Virgin — åtnjöt en synnerligen stor popularitet bland "sina gossar." Rektor Virgin, som själv var barnlös, tog sig nämligen an eleverna såsom en far, vilket gjorde, att skolan under 1860—1870-talen utgjorde så att säga en enda stor familj. Från denna tid kunde framdragas otaliga exempel på det goda förhållande, som var rådande mellan rektor och elever, men i denna historik torde det vara tillräckligt med följande karakteristiska drag från skollivet vid tiden strax före föreningens bildande.

En elev B. vaknade en morgon med svåra magplågor och anmodade därför sin rumskamrat J. att till rektor Virgin anmäla, att B. nödgades hålla sig i sängen tillsvidare. Denna anmälan hade till följd, att rektorn på frukostrasten uppsökte B., som bodde i en vindskammare hos prostinnan Tegnér, för att taga reda på, hur det var ställt med hans "gosse". B. säger sig aldrig kunna glömma — då rektorn stod böjd över honom och sannolikt tyckte sig se, att magplågorna just då voro särskilt svåra — huru tårarna trillade utför rektorns kinder och talade ett språk utan ord, som skvallrade om hans varma hjärta för sina "gossar".

Som många av föreningens äldre medlemmar torde erinra sig, gick rektor Virgin i skolan allmänt under smeknamnet "Göken", vilket namn lär hava sin härledning från formeln  $Pp = Qq$ , som ofta användes under rektorns lektioner i mekanik, varvid uttalet av  $Qq$  fick en komisk likhet med gökens läte.

En eftermiddag hade den förut omnämnde eleven B. ett ärende till rektorn, som då bodde i stadshusets översta våning, till vilken man kom genom en rätt mörk tambur. B. ringde på tamburklockan och observerade ej i mörkret, att rektorn själv öppnade dörren, utan frågade: "Är Göken hemma?", och fick till svar: "Ja, min gosse, vad är det du vill?" B., vilken var fullkomligt ovetande om, att han använt det allmänna smeknamnet, blev ej överraskad av att stå mitt emot rektorn utan utträttade sitt ärende som om ingenting hänt och avlägsnade sig med en hövlig bugning. En elev C., som var klasskamrat till B., bodde under sin skoltid hos rektor Virgin. När B. ringde på tamburklockan, kom C. ut för att öppna, men fann rektorn före sig och blev på så sätt åhörare till samtalet, med påföljd, att han skrattande måste draga sig tillbaka. Något senare vid kvälls-



bordet, där endast rektorn med fru och C. voro närvarande, berättade rektorn för sin fru "att lille B. hade varit här, och vet du, han kallade mig för Göken, men", tillade rektor Virgin, "det bryr jag mig icke om, ty jag vet att mina gossar hålla av mig ändå!"

Då B. följande morgon infann sig i skolan omringades han av sina kamrater, vilka hört historien av C., och alla förvånades över B:s oförskvämndhet att tilltala deras avhållne rektor med "Göken". B. förnekade naturligtvis, det som lades honom till last, men då C. berättade, att han åhört samtalet, och att rektorn vid kvällsbordet omtalat förloppet för sin fru, nödgades B. medgiva, att han väl av gammal vana kommit att förgå sig och tilltalat rektorn med smeknamnet. Faktum är emellertid, att B. aldrig kunde förmärka någon ovilja från rektor Virgins sida för det passerade.

En annan episod, som inträffade något senare, och i vilken B. även var syndabocken, bör slutligen ägnas minnet åt föreningens stiftare och förste ordförande.

Som bekant hade Tekniska skolan på den tiden sina lokaler i östra delen av stadshuset. För lektioner och provskrivningar i matematik användes en i andra våningen åt Köpmangatan belägen relativt lång och med fyra fönster försedd lärosal. Fönsterplatserna voro särskilt eftersökta av eleverna, enär man från dem hade god utsikt till flickorna i det mitt emot belägna Hagendalska huset. Vid provskrivningarna placerades eleverna på lämpligt avstånd från varandra, och B. hade sin plats längst ned i salen vid fönstret. Innan B. vid provskrivningen intog sin vanliga plats, hade han på torget försett sig med några äpplen. Under det rektor Virgin var sysselsatt med några anteckningar å svarta tavlan, gjorde en elev N., som satt vid översta fönstret, ett tecken till B., att han önskade ett äpple, vilken anhållan uppfylldes av B., som kastade ett äpple till honom. Efter en stund, då rektorn ånyo var sysselsatt vid svarta tavlan, gjorde N. på nytt ett tecken att få mera frukt, men nu misslyckades B. i kastningen och äpplet träffade med en väldig smäll mitt i svarta tavlan. Rektor Virgin hoppade till, fann äpplet och frågade vem som kastat detsamma. Intet svar. Ny fråga i kraftigare ton, men med samma resultat. För tredje gången frågade rektorn, vem som kastat äpplet och tillade, att ingen kom att få lämna rummet, förrän den skyldige anmält sig. Nu fann B. det rådligast att erkänna och reste sig från sin plats, varvid rektorn med stark fart sprang ned från katedern, efter bänkraden på andra sidan av salen i förhållande till den plats där B. befann sig. Rektorn var mycket närsynt och använde alltid en och i undantagsfall två pincenez. Under det han sprang ned, satte han på sig sin andra pincenez, för att lättare kunna upptäcka vem den brottslige var, och utbröt, då han kände igen B.: "Ja, det kunde jag väl tro, att du skulle tala om det." Sedan B. närmare för-

klarat, att det hela var en ren olyckshändelse och gjort avbön, uttalade rektor Virgin sin förhoppning om, att B. icke vidare skulle låta sig komma något dylikt till last, och så var hela saken utagerad. Själv var B. beredd på att få en örfil — ty rektor Virgin var ganska häftig och utdelade t. o. m. en och annan örfil — och det var icke utan, att kamraterna efteråt i den uteblivna örfilen såg ett tecken på att "lille B. stod väl i smöret" hos "Göken". Samtliga förutnämnda elever B., C., J. och N. äro ännu i livet och medlemmar i Tekniska föreningen.

Rektor Virgin kvarstod såsom Tekniska föreningens ordförande till oktober 1886, efter att tidigare under året hava slutat sin lärareverksamhet och avflyttat till Stockholm. Å femårsmötet år 1887 kallades han till föreningens förste hedersledamot. Rektor Virgin avled i Stockholm den 28 juni 1899, och hans elever från 1860---1886 minnas med tacksamhet hans framstående egenskaper såsom lärare och det stora intresse, varmed han omfattade sina lärjungar.

År 1878 fick Tekniska skolan en ny lärare, lektorn, sedermera rektorn *Ernst Manfred Starck*, som efter en helt kort tid eller någon gång i slutet av vårterminen samma år invaldes i föreningens styrelse. Samma ord, som tidigare anförts beträffande föreningens bildande kunna även tillämpas på detta inval: Det, som sker stort, sker tyst. Ej heller vid detta tillfälle aktade man nödigt att anteckna detta för föreningens fortsatta verksamhet så viktiga val i protokollet. Detta förbiseende får sin förklaring av, såsom tidigare framhållits, att endast föreningens medlemmar inom skolans 3:dje årsklass valde ledamöter i styrelsen. Valresultatet blev sedan aldrig officiellt meddelat föreningen, såsom annars var brukligt. Av alla Tekniska föreningens funktionärer under den gångna femtioårsperioden torde ingen ens tillnärmelsevis utfört så mycket arbete för föreningens verksamhet och fortbestånd, som rektor Starck. Hans företrädare, rektor Virgin, var visserligen en stor förmåga att intressera örebroteknisterna att *gå in* i föreningen, men det blev sedan rektor Starcks uppgift att söka hålla dessa medlemmar *kvar*.

Under åren 1878—1886 stod visserligen rektor Virgin formellt kvar som föreningens ledare. Man behöver dock knappast tveka om, att han under sin sista ordförandetid i sin efterträdare hade en god medhjälpare, och att största delen av det arbete, som under denna tid utfördes för att bringa reda i inbetalningen av årsavgifter m. m., utfördes av rektor Starck. Den senare var alltså väl insatt i föreningens verksamhet och traditioner, när han den 29 oktober 1886 enhälligt valdes till föreningens ordförande. Från denna dag t. o. m. femårsmötet 1902, eller under hela 16 år, sköttes föreningens samtliga angelägenheter ensamt av rektor Starck, vilken alltså utom ordförande även var kassaförvaltare och matrikelskrivare. Den nya

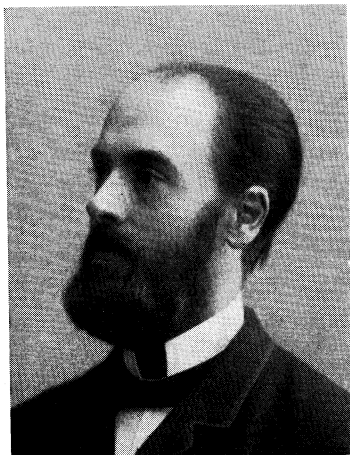
ordförandens kända initiativkraft och intresse för Tekniska föreningen kunde under denna tidsperiod göra sig fritt gällande, och resultatet blev också synnerligen gott. Medlemsantalet ökades således från 206 till 539, och föreningens kapitalbehållning växte från c:a 1,400:— till 5,600:— kr.

Härtill kommer, att under rektor Starcks ordförandetid påbörjades och utvecklades mycket hastigt en viktig men på samma gång mycket tidskrävande gren av föreningens verksamhet, nämligen platsanskaffning åt föreningens medlemmar. Ingen, som icke fått tillfälle att taga del av föreningens handlingar från denna tid, kan göra sig en föreställning om det trägna arbete i det tysta, som i detta avseende utförts av rektor Starck. Han kände sina pojkar, och arbetsgivarna voro också säkra på att genom hans förmedling få rätta mannen på rätta platsen. Med det ringa antal elever, som då fanns vid skolan, var detta möjligt, men nog krävdes det ett synnerligen stort intresse för saken från ordförandens sida.

Ett annat område, där rektor Starck gjort sig särskilt bemärkt, är som föredragshållare å föreningssammanträdena. Han höll sitt första föredrag inom föreningen den 24 november 1879 över ämnet: "Järnverket le Creusot i Frankrike." Att rektor Starck haft en ganska omväxlande intressesfär framgår av följande utdrag ur hans ämnesval vid föredrag under 20-årsperioden 1881—1901, varvid även resp. årtal angivas:

Grafisk statik 1881, Elektrisk belysning 81, Tekniska föreningar i Frankrike 81, Jordbävningen på italienska ön Ischia 82, Panamakanalen 83, Englands järnvägar 83, Mississippiflodens reglering 84, Periodiska växlingar i Skandinavien klimat 85, Nilflodens reglering 85, Hur en stad uppstår i Amerika 86, Våra förfäders föreställning om världssystemet 86, Wenhamas gaslampor 88, Utställningen i Köpenhamn 88, Laterna magica 89, Kineserna 89, Grandalls skrivmaskin 94, Telautografen 94, Nicodemus Tessin 95, Flygkonsten 96, Calciumkarbidfabriken vid Skromforsen 00 och Perpetuum mobile 1901.

Vid femårsmötet 1902 undanbad sig rektor Starck återval till ordförande, men förklarade sig villig att kvarstå i styrelsen såsom kassaförvaltare, i vilken funktion på den tiden även ingick göromålen som matrikelskrivare, under förutsättning att föreningen beslutade en uppdelning av tjänsterna. Femårsmötet beslöt en dylik uppdelning, och på så sätt avlastades en del arbeten från rektor Starck, som dock fortfarande behöll det tyngsta arbetet själv, nämligen matrikelskrivningen. Nästa lättnad i arbetsbördan skedde vid femårsmötet 1907, då han avsåg sig uppdraget att vara matrikelskrivare, men han var fortfarande villig att bestrida kassaförvaltarebefattningen, därest föreningen gick med på en ytterligare uppdelning av tjänsterna. Även detta förslag bifölls, och från nämnda tidpunkt finna vi rektor Starcks huvudsakligaste intresse inom föreningen vara ekonomin. Denna



ERNST MANFR. STARCK

*Foto från 1880-talet**Ordförande 1886—1902*

skötte han också med glans. Då han i januari 1915 avsade sig kassaförvaltarebefattningen och kallades till hedersledamot, kunde rektor Starck se tillbaka på en storartad utveckling inom föreningen. När han inträdde i styrelsen, var kapitalbehållningen endast c:a 367 kronor, och när han lämnade ifrån sig räkenskaperna, uppgick det samlade kapitalet till icke mindre än c:a 8,700 kronor.

Till rektor Starcks efterträdare som ordförande valde femårsmötet 1902 lektor *Arvid Otto Gallander*. Då, såsom tidigare framhållits, kassaförvaltare- och matrikelskrivaregöromålen utfördes av andra ledamöter inom styrelsen, var lektor Gallanders funktion såsom föreningens le-

dare av förhållandesvis lätt slag, jämfört med de båda tidigare ordförandenas åligganden. Men å andra sidan medförde uppdelningen av arbetet på flera händer större krav på ordföranden, som utåt hade att representera föreningen. I berörda avseende torde lektor Gallander kunna sägas hava varit idealisk. Liksom sin företrädare var han en mycket flitig föredragshållare. Hans reseskildringar — späckade som de voro med en frisk humor — uppskattades i hög grad av föreningsmedlemmarna.

I skolan var lektor Gallander en drivande kraft, och hans "kringvridning av läroskruven" med ett halvt varv då och då torde vara välbekant även utom hans egen lärjungekrets. Även om en och annan elev, liksom författaren, fann lektor Gallander väl fordrande såsom lärare — han "drog väl ofta skruven runt" — måste dock alla erkänna, att han som föreningens ordförande och privatman åtnjutit en stor popularitet. Det torde också vara få, om ens någon lärare, som i så hög grad intresserat sig för och uppehållit kontakten med sina forna elever så som lektor Gallander gjort. Hans stora personliga insats i Tekniska läroverkets i Örebro utveckling under de senaste 10 åren av hans lärareverksamhet därstädes kan icke nog uppskattas.

Lektor Gallanders ordförandetid inom föreningen, 1902—1922, kan lämpligen indelas i två hälfter, nämligen tiden före och tiden efter 1912. Den förra tidsperioden karakteriseras av stillastående, för att icke säga tillbakagång. Man höll det hela flytande, tack vare en aldrig sinande ström av nya medlemmar från skolans elevkår, vilka sedan efter tre, fyra års medlemskap åter lämnade föreningen. Orsaken härtill kan icke hava varit någon annan, än att den enhetliga ledning, som tidigare funnits, då ordföranden var

föreningens allt i allo, nu efter göromålens uppdelning på flera funktionärer saknades. En annan bidragande orsak kan vara, att ordföranden under nämnda period hade ett flertal andra och viktigare intressen att bevaka, varav möjligen föreningsarbetet blev eftersatt.

År 1912 kan betraktas såsom en vändpunkt i Tekniska föreningens verksamhet. Att den omläggning, vartill grunden lades i slutet av nämnda år, kunde ske så smärtfritt och under så relativt mjuka former som då skedde, torde till största delen få tillskrivas lektor Gallanders förmåga att se allt i ljus dager. Med en annan ordförande under 1912—1913 är det alls icke säkert, att Tekniska föreningen nu kunnat göra förberedelserna till firandet av sin femtioåriga tillvaro med sådan tillfredsställelse av ett gott utfört arbete, som nu är fallet.

Vid lektor Gallanders avflyttning till Stockholm och överlämnandet av ordförandeklubban i andra händer, kunde också han blicka tillbaka på resultatet av ett gott 20-årigt arbete, för vilket Tekniska föreningen såsom en ringa gård av tacksamhet anhöll få kalla honom till hedersledamot.

Till lektor Gallanders efterträdare valdes den 28 januari 1922 föreningens nuvarande ordförande lektor *Folke Ericsson*.

Som innehavare av den från kassaförvaltarebefattningen avskilda matrikelskrivarebefattningen valdes av femårsmötet 1907 teckningslärare *Martin Henriksson*, som innehade nämnda funktion till år 1912.

Matrikelskrivarebefattningen kombinerades år 1912 med sekreterareskapet, varjämte alla med uppbörd av medlemsavgifter och dylikt förenade göromål kom att utföras av nämnda funktionär. På detta sätt avlastades arbete icke blott från ordföranden utan även från kassaförvaltaren, och utan att detta förfarande på något sätt fastställdes i stadgar eller genom föreningsbeslut, fick Tekniska föreningen sålunda en verkställande ledamot. Inrättandet av denna kombinerade befattning, vars innehavare under årens lopp erhöll ganska stor befogenhet men på samma gång motsvarande ansvar, torde utan tvivel varit den åtgärd, som mer än alla andra bidragit till senaste årtiondets storartade utveckling. Då förf. år 1912 utsågs till matrikelskrivare, anade sannolikt ej många den förändring av funktionens karaktär, som sedan så småningom skett. Senare innehavare av denna tjänst, som från år 1913 benämnes sekreterare, hava varit ingenjör *Sam*.



A. OTTO GALLANDER  
Ordförande 1902—1922



*Tekniska Föreningens styrelse jör år 1925*

*Sittande från vänster: Folke Ericsson, ordförande; Karl Stenman, bibliotekarie; Anton Styf, uppbördsman; Viking Andersson, bitr. sekreterare; Wilhelm Abenius, kassaförvaltare; Gunnar Larson, sekreterare; stående: Evert Gustafsson, bitr. bibliotekarie*

O-son Orrby 1916—1917, ingenjör Ernst N-son Nehrfors 1917—1920 samt föreningens nuvarande sekreterare lektor Gunnar Larson från år 1920.

Till rektor Starcks efterträdare som kassaförvaltare valdes i januari 1915 rektor P. Wilhelm Abenius, som fortfarande tillhör styrelsen i samma egenskap.

Bland de föreningens medlemmar som under längre tid tillhört styrelsen utan att hava innehaft särskild funktion må här nämnas: rektor Erik Bernhard Fernqvist, ingenjör Karl Engelbrektson, rektor K. A. Tham, lektor E. O. F. Hellbom samt fabrikör Julius Elgérus.

## M E D L E M M A R

Redan vid Tekniska föreningens första kända sammanträde den 18 november 1875 kom frågan upp, beträffande åtgärder för ökandet av föreningens medlemsantal, varvid ordföranden fick i uppdrag att insätta en

annons, "innehållande anhållan om afgångna elevers inträde i föreningen, i några af de större tidningar." Detta beslut verkställdes omedelbart, och i Nerikes Allehanda för den 3 december 1875 samt i tidningarna Aftonbladet och Nya Dagligt Allehanda återfinnes följande annons i fetstil:

"Tekniska Föreningen i Örebro.

Denna inom Örebro tekniska skola nyligen bildade förening har till ändamål att utgöra ett samband emellan skolans afgångne och kvarvarande elever, samt att genom utbyte af råd, upplysningar och erfarenheter, eller på annat sätt, gagna dess medlemmar. De af skolans förra elever, som önska ingå i denna förening, torde före slutet af nästkommande Januari månad under ofvanstående adress sig anmäla och dervid insända den stadgade årsavgiften, *En krona*, jämte uppgift om yrke, wistelseort m. m., som kan wara af wigt att känna.

Örebro 1 December 1875.

På Föreningens vägnar:

F. VIRGIN."

Av förda anteckningar framgår, att 15 forna elever, som lämnat skolan våren 1875 eller tidigare, med anledning av denna annons anmälde sig för inträde i föreningen före den 31 december 1875. Som tidigare under hösten 60 anmält sig för inträde, hade alltså Tekniska föreningen 75 medlemmar vid årsskiftet 1875—1876.

Av dessa 75 medlemmar, som i föreningens matrikel äro upptagna såsom stiftare, finnas följande ännu kvar i livet, nämligen:

Gustaf Emil Adlers, ingenjör, Örebro;  
Carl Johan Malcolm Afzelius, ingenjör, Avesta;  
John Axel Fredrik Arsenius, torpedingenjör, Stockholm;  
Nore E. A. Bergman, ingenjör, Uddevalla;  
Alfred Bergström, ingenjör, Stocksund;  
Johan Erland Henrik Bogren, civilingenjör, Nyby bruk;  
Karl Eugen Bratt, ingenjör, Djursholm;  
Albert Viktor Cassel, godsägare, Stjärnsund, Askersund;  
Carl A. Christiernsson, smidesverkmästare, Hasselfors;  
Per Vilhelm A:son Ekestubbe, f. d. godsägare, Nora;  
Johan Emil Forsslund, ingenjör, Göteborg;  
Carl Johan Glöersen, förste sekreterare, Oslo, Norge;  
Lennart Granfeldt, f. d. stationsinspektör, Ulricehamn;

Lars J:son Helenius, direktör, Avesta;  
Carl Herman Ljunggren, f. d. trafikchef, Äppelviken;  
Klas Ferdinand Lundberg, ingenjör, Bollnäs;  
Eric Lundroth, arkitekt, Stockholm;  
Leif Nielsen, ingenjör, Stabekk, Norge;  
Erik Aug. Nilsson, direktör, Ölme;  
Axel Ludvig Sundberg, godsägare, Barksäter, Katrineholm, och  
Ernst H. A. Söderlindh, kassör, Örebro.

Då nu föreningen firar minnet av sin 50-åriga tillvaro, äro av ovan-nämnda 21 herrar icke mindre än 19 eller 25 % av hela medlemsstocken år 1875 nu medlemmar i föreningen, vilket utan överdrift kan anses vara ett rekord i sitt slag.

Här nedan återfinnes en grafisk framställning över dels variationerna av medlemsantalet och antalet inbetalda årsavgifter under åren 1875—1924 samt dels en fördelning av totala antalet medlemmar sistnämnda år på ständiga och "ärligen betalande". Å kurvan över medlemmar fäster man sig särskilt vid den hastiga ökningen från 1875 till 1879, samt åren 1891, 1913 och 1924. Vidare kan lätt konstateras det förut omnämnda stilleståndet 1902—1912.

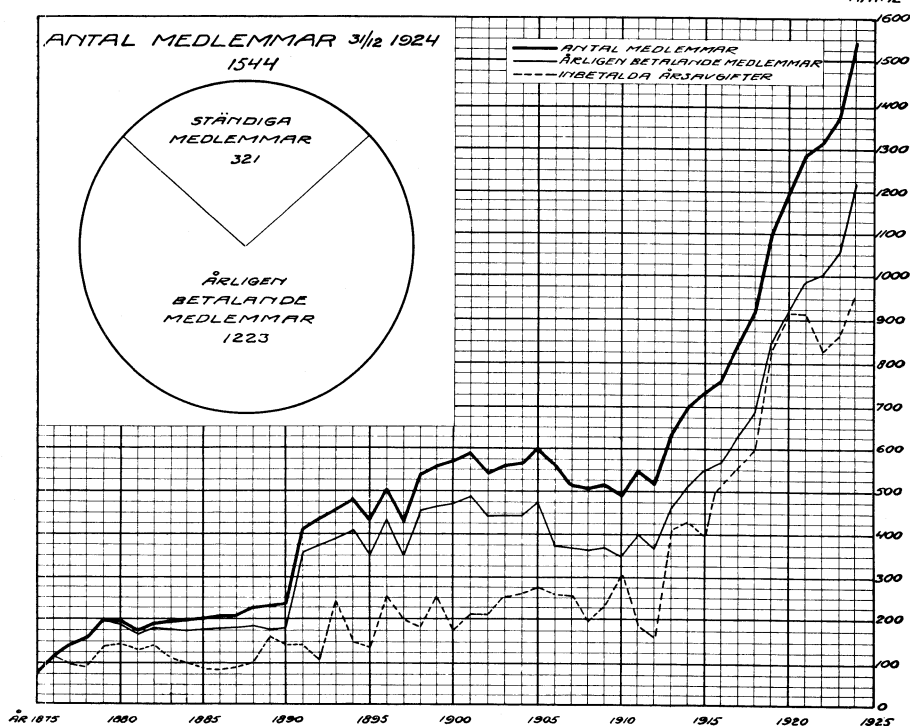
Ökningen under de första fyra åren får sin förklaring av, att ett relativt stort antal elever, som utexaminerats före år 1875, först under de påföljande åren voro i tillfälle att ingå i föreningen. Härtill kom, att under dessa år inga uteslutningar på grund av bristande betalning ägde rum.

I stadgarnas § 3 fanns intagen följande bestämmelse: "Medlem, som under tre år försummat insända årsavgift, adress m. m., anses hafva upphört att tillhöra Föreningen." Först år 1879 hade man anledning tillämpa denna bestämmelse, och påföljande år var också avgången efter dåtida förhållanden rätt kraftig. Sedan steg visserligen medlemsantalet sakta men säkert — på papperet eller i katalogen kanske man bör tillägga. I styrelsen såg man sig nödsakad att släppa efter litet med den stadgade uteslutningen, annars skulle medlemsantalet blivit sänkt ganska avsevärt. Under de fem åren 1884—1888 var i medeltal medlemsantalet 181 men inbetalda årsavgifter endast 106. Minimum nåddes 1886, då av 179 medlemmar endast 77 erlade årsavgift.

Inom föreningens styrelse synes man hava varit ganska bekymrad över detta förhållande, och i början av år 1889 fattades på förslag av dåvarande ordföranden, rektor Starck, beslut om att kräva de medlemmar, som ej insänt årsavgiften på tre år, medelst utsändande av postförskott.

Av den grafiska framställningen över ärligen betalande medlemmar och antal inbetalade årsavgifter framgår resultatet av denna aktion. Första





Antal medlemmar i Tekniska föreningen 1875—1924

året lyckades det relativt bra, men sedan sjunker kurvan över antalet inbetalade årsavgifter åter ganska hastigt för att nå ett nytt minimum 1892. Utsändandet av postförskott mottogs i allmänhet med förståelse, men en och annan ansåg nog på den tiden, att postförskott var en alltför pockande indrivningsmetod. I föreningens arkiv finnes följande den 3 januari 1888 daterade skrivelse, som återgives med uteslutande av namn:

"Till svar å krafvet af den 31 sistlidne December får jag meddela att jag efter dess erhållande beslutat mig för att utgå ur Tekniska Föreningen i Örebro, ty sjelfmant lär väl ingen tillhöra en förening, som skickar öppna kraf bref. Jag hade annars tänkt att i början på Januari, då jag kommer till Ö., få rangera min skuld till 'Föreningen'.

Högaktningsfullt  
(namn)."

Ifrågavarande medlem hade under fem år ej erlagt någon avgift, varför

påstötningen kan synas hava varit väl motiverad. Aktstycket har medtagits för att visa de svårigheter vederbörande styrelsefunktionärer ibland få kämpa mot.

Det är möjligt eller till och med sannolikt, att nämnda skrivelse var anledningen till den kursförändring, som skedde i berörda avseende någon tid efteråt. Den 9 februari 1891 sammankallades styrelsen för att behandla ett av ordföranden väckt förslag, att den mycket omstridda punkten i § 3 angående uteslutning av medlemmar, som ej under tre år erlagt stadgad årsavgift, skulle utgå ur stadgarna. Sedan rektor Fernqvist och lektor Tham yttrat sig för förslaget, beslöt styrelsen enhälligt att med ordföranden dela ansvaret för denna ändring av stadgarna, vilket beslut sedan konfirmerades av 1892 års femårsmöte.

I anslutning till det av styrelsen fattade beslutet utsändes våren 1891 av rektor Starck ett stort antal förfrågningar angående adresser till f. d. elever vid Tekniska skolan — ett tillvägagångssätt, som sedan upprepades år 1913 och nu senast av redaktionsutskottet för denna festskrift. Rektor Starck resonerade nämligen som så, att det var förenligt med föreningens intressen, att så många som möjligt medtogos i katalogen. Han räknade vidare på, att många av dem som på detta sätt kommo med i den tryckta medlemsförteckningen och sålunda formellt stodo kvar som medlemmar, möjligen skulle bli påverkade i sådan riktning, att de ånyo började insända årsavgifter till föreningen.

Den hastiga ökningen av medlemsantalet under år 1891 och ett 10-tal år framåt får härav sin förklaring, men av kurvan över inbetalda medlemsavgifter vill det synas, som om medlemmarna haft en något avvikande mening beträffande avgiftens inbetalande. År 1892 var det endast 105 årsavgifter, som inbetalades av 369 "ärligen betalande" medlemmar. Det är möjligt, att den förut omnämnda tillbakagången eller stilleståndet under åren 1902—1912 är en följd av, att man såg sig nödsakad att utesluta många av dem, som voro trögast att betala årsavgifterna.

År 1913 började det blåsa annan vind i föreningens segel. Även då utfördes en kraftig agitation för ökad anslutning, men med den skillnaden, att man för medlemskap oavvisligen krävde även årsavgift. Oaktat att en relativt stor uteslutning nödgades företagas sistnämnda år, steg medlemsantalet med c:a 125 redan första året och har sedan successivt ökats, därav under 1924 med ej mindre än 169. Av den stora ökningen under sistnämnda år kan ett 90-tal anses vara en direkt följd av utgivandet av denna festskrift. Ett så stort antal nya medlemmar — huvudsakligast från äldre årsklasser — har nämligen ingått efter uppmaning från redaktionsutskottet.

Att den hastiga ökning av antalet medlemmar, som skett under de senaste 12 åren, är av helt annan karaktär, och att föreningens medlemsstock sam-

tidigt undergått betydande stabilisering, torde bäst framgå vid en jämförelse mellan kurvorna över "årligen betalande" medlemmar och antalet inbetalda årsavgifter före och efter 1912.

## EKONOMI

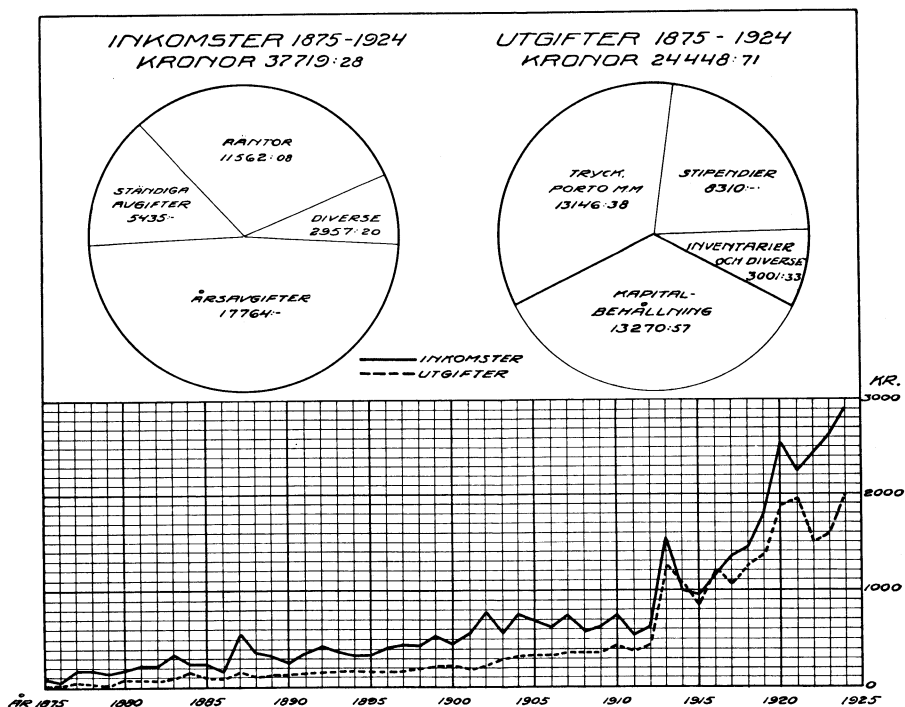
De ekonomiska frågorna hava under hela föreningens tillvaro varit av dominerande betydelse — ja, under vissa tidsperioder hava de t. o. m. ansetts vara viktigare än alla andra frågor. Redan från föreningens första sammanträde erinra vi oss ingenjör Stenströms motivering för "plikten" fastställande. Vid sammanträdet den 25 februari 1876 kom frågan om ytterligare annonsering på tal. Ordföranden, rektor Virgin, ansåg, "att man borde afvakta flera anmälningar, förrän man annonserade än en gång, då annonserna i de större tidningarna äro ganska dyra. Kostnaden för den förra annonsen (tre stycken) var icke mindre än sex kronor och 10 öre." Som redan tidigare framhållits hade ej mindre än 15 medlemmar ingått redan under år 1875 och ytterligare ett flertal i början av 1876, varför utgiften på kronor 6:10 synes hava varit väl använda pengar. Men någon ny annonsering blev ej av.

Denna månhet om ekonomin får sin förklaring i, att föreningen, samtidigt som den sökte vara ett samband mellan elever och f. d. elever, åtagit sig att utdela stipendier, såsom framgår av följande utdrag ur de första stadgarna:

"§ 9. Föreningens sparade medel insättas i någon af bankerna i Örebro. När kapitalet uppgått till femhundra kronor, anslås räntan å detta kapital intill 5 procent till stipendium för en medellös elev af någon utaf skolans båda öfversta afdelningar. För hvarje kapital af 500 kronor utdelas ett stipendium."

Utfästelsen har sedan varit den sporre, som drivit fram föreningen under de första 40 åren, och det ifrågasattes också av 1912—1923 års kommitté, om icke andra av föreningens viktigare uppgifter blivit eftersatta just med anledning av önskan att öka ut antalet och storleken av stipendierna. Sedan vid sammanträde den 27 februari 1880 trettiofem kronor erlagts i årsavgifter, tillkännagav ordföranden, "att föreningens kassa nu hunnit att uppnå den lyckliga ståndpunkten af öfver 500 kronor, hvilket belopp den enligt stadgarna minst skall innehålla, för att deraf kunna utdela ett premium." ... Vid vårterminens slut samma år utdelades också föreningens första stipendium å 25:— kronor till eleven i mellersta avdelningen *Gustaf Teodor Qvarfort*.

I enlighet med stadgarna utdelas sedan årligen ett stipendium å 25

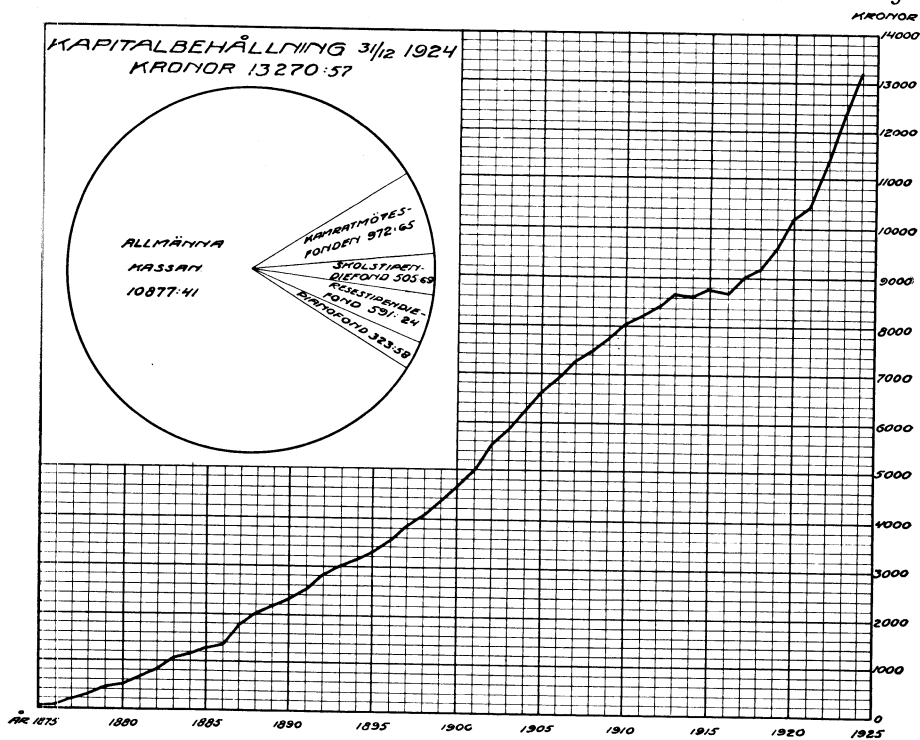


*Tekniska föreningens inkomster och utgifter under åren 1875-1924*

kronor. Redan efter tre år hade kapitalbehållningen stigit till 1,000 kronor, varför fr. o. m. 1883 två stipendier kunde utdelas årligen. Vid femårs-mötet 1887 fattades beslut om, att fr. o. m. 1889 skulle utdelas två stipendier, därav ett på 25 kronor och ett på 50 kronor. Sedan har varje femårs-möte fattat beslut angående stipendiernas antal och storlek. Den årligen utdelade summan har successivt stigit från 75 kronor 1889 till 325 kronor 1918, efter vilken tid det sistnämnda beloppet utgått. Samtliga ovannämnda stipendier hava utdelats till elever i Tekniska skolan.

När Tekniska föreningen efter 1912 började visa ökat intresse för medlemmarna utom skolan, uttalade man sig i princip för inrättandet av en fond för resestipendier, avsedda att utdelas åt från skolan redan avgångna elever. Som förslaget innebar en stadgeändring, kunde frågan avgöras först vid 1917 års femårsmöte, som också fattade beslut om avsättandet av medel till en dylik fond. Ett första resestipendium å 500 kronor utdelades av femårsmötet 1921.

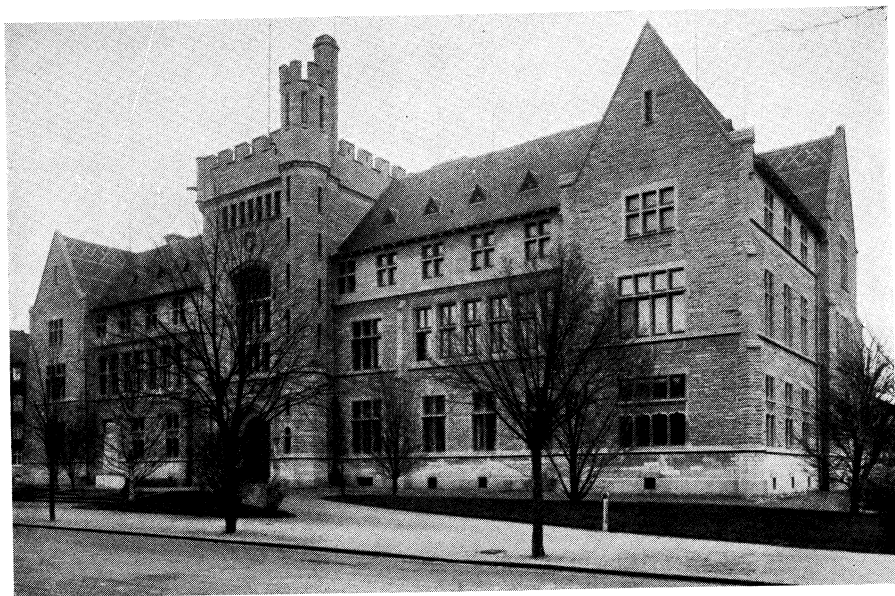
Vid kamratmöte den 17 juni 1919 med 1909 års avgångsklass instiftades



*Tekniska föreningens kapitalbehållning under åren 1875—1924*

en kamratmötesfond, vars grundplåt å 300 kronor överlämnades till Tekniska föreningen, med hemställan, att föreningen måtte mottaga och förvalta fonden såsom föreningens övriga tillgångar. Avsikten med nämnda fond är, att sedan beloppet genom räntor och bidrag från andra kamratmöten ökat till 5,000 kronor, räntan skall utdelas till studiestipendier. Fonden uppgår f. n. till 972:65 kronor.

I här visade grafiska framställningar över föreningens ekonomi återspeglas en sida av föreningens verksamhet och utveckling under åren 1875—1924. I bilden på vänstra sidan återfinnas dels variationerna å inkomster och utgifter under de gångna 50 åren samt deras fördelning på särskilda poster. Sålunda finner man, att utav den totala inkomstsumman c:a 37,719 kronor ej mindre än 17,764 inkommit i form av årsavgifter, och att räntorna uppgått till det aktningvärda beloppet av c:a 11,562 kronor. Att av den totala utgiftssumman c:a 24,448 kronor tryck- och portokostnaden skulle vara högst med något över 13,146 kronor, torde för många vara en överraskning. I stipendier hava utdelats sammanlagt 8,310 kronor,



*Tekniska gymnasiet i Örebro, där Tekniska föreningen år 1925 firar minnet av sin 50-åriga verksamhet*

och diverseposten, vari ingå inköpta inventarier m. m. stannar vid c:a 3,000 kronor. Av bilden framgår också den aktningvärda kapitalbehållningens storlek i förhållande till utgifterna.

Å bilden på sid. 31 återfinnes dels tillväxten av kapitalbehållningen under olika år och dels fördelningen av kapitalbehållningen på olika kassor och fonder den 31 december 1924.

Av förestående bör icke dragas den slutsatsen, att det ekonomiska intresset varit allenahärskande inom föreningen. Tvärtom har mycket utträttats, för medlemmarnas såväl tekniska som kulturella höjande. För många har Tekniska föreningens små sammankomster, med föredrag, diskussioner och dryftandet av föreningsangelägenheter, säkert varit det första tillfälle de så att säga kommit in i det numera så viktiga föreningslivet och lärt sig att i tal uppträda offentligt.

Katalogen eller medlemsförteckningen, som utgjort länken mellan organisationen i Örebro och örebroteknisterna i forskningringen, har utan att någon direkt tänkt på det varit av utomordentlig betydelse för samhörigheten bland medlemmarna. Tack vare i densamma upptagna adressuppgifter torde många avbrutna förbindelser mellan medlemmarna återknutits. För de yngre medlemmarna har den varit sporrande i så måtto, att dessa

i sin tur föresatt sig att nå lika framskjutna platser i samhället som många äldre medlemmar strävat sig till.

Föreningen har vidare med sitt bibliotek, som kan sägas vara ett komplement till skolans värdefulla samling teknisk litteratur, velat väcka till liv intresset för läsning av god skönlitteratur.

I detta sammanhang må ej heller förglömmas den många gånger ovärderliga hjälp föreningens yngre medlemmar fått med anskaffning av platser.

Föreningen har slutligen bidragit till att stärka kamratkänslan hos alla örebroteknister, och man kan vara förvissad om, att på femårsmötena hava knutits och komma att knytas många vänskapsband för hela livet.

Stockholm i februari 1925.

EMIL FORSBERG

# BIDRAG TILL TEKNISKA LÄRO- VERKETS I ÖREBRO HISTORIA



ÖREBRO TEKNISKA LÄROANSTALT HAR EJ utvecklats språngvis genom ukaser från ovan utan huvudsakligen genom initiativ av dess lärare, som sökt genom serier av små förändringar anpassa undervisningen efter industriens skiftande behov och elevmaterialets kvalitet under olika tider. Då få statsinstitutioner torde i samma grad utvecklats genom enskildas företagsamhet, avses med följande att söka skildra skolans historia just från denna synpunkt.<sup>1</sup>

År 1853 fick Örebro till kyrkoherde en initiativkraftig man, teol. och fil. dr. G. W. Gumælius. Han hade ej varit länge på sin nya plats, då han som ordförande i Söndagsskoledirektionen<sup>2</sup> till magistraten inlämnade en skrivelse, vari yrkades, "att stadens invånare måtte uppdraga åt sin representant vid riksdagen att i motionsväg för rikets ständer framställa angelägenheten och nyttan av en lägre teknisk elementarskolas anläggning uti Örebro".

Magistraten understödde kraftigt den gjorda framställningen, och staden beslöt på allmän rådstuga uppdraga åt sin representant i riksdagen, magistratssekreterare C. C. Hörnstein, att väcka den föreslagna motionen samt erbjöd sig bekosta passande lokal för en sådan skola.

Motionen bifölls av riksdagen 1854.

För att verksamheten skulle kunna börja, måste emellertid riksdagen bifalla en motion, som väcktes av dr. Gumælius om att de två första årens anslag till skolan finge användas för organisationskostnader.

Den tekniska läroanstalten i Örebro har således privat initiativ att tacka för sin tillkomst.

Det dröjde ej länge, innan lärarna fingo göra insatser för undervisningens höjande. Skolan var nämligen från början organiserad som två-årig. Det visade sig emellertid, att endast en liten del av eleverna på denna tid hunnit förvärva sådana kunskaper, att de kunde få avgångsbetyg. För att påskynda inrättandet av en tredje årskurs åtogo sig lärarna att un-

<sup>1</sup> Från andra synpunkter finnes den behandlad i Starck, Tekniska elementarskolan i Örebro 1857—1907, Underdånigt utlåtande till den lägre tekniska undervisningens ordnande av 1907 års Kungl. kommitté, Abenius, Teknisk Tidskrift, 25 okt. 1924.

<sup>2</sup> Denna söndagsskola hade ej religiös syftning.



der skolans fjärde arbetsår, 1861—62, utan ersättning uppehålla undervisningen i en dylik kurs. På grund av den under detta år vunna erfarenheten ingick direktionen vid läsårets slut till Kommerskollegium, varunder skolan i början sorterade, med anhållan om anslag för lärokursens utvidgande från två- till tre-årig. Kommerskollegium utverkade av Kungl. Maj:t medel till den begärda förlängningen av lärotiden.

De första åren fäste man ej stort avseende vid ordalydelsen av de för skolan utfärdade stadgarna. Så t. ex. underlät man redan under det fjärde arbetsåret att meddela föreskriven undervisning i franska.

Med anledning härav infortrade Kungl. Maj:t en fullständigare "utveckling av grunderna för den vidtagna inskränkningen". Direktionen svarade härpå, att den för att icke alltför mycket betunga lärjungarna lämnat dem efter eget val frihet från ett av de främmande språken, och att de då upphört med franskan. Kungl. Maj:t förklarade med anledning härav, att i stadgarna orden "franska, tyska och engelska språken" skulle ändras till "tyska språket samt efter direktionens beprövande antingen engelska eller franska språket".

Ungefär på samma sätt uteslöts undervisning i historia och geografi samt botanik och geologi mycket snart från skolans program. Faktiskt vidtog lärarekollegiet nödiga reformer, vilka sedan stadfästes av Kungl. Maj:t.

År 1877 utfärdades för skolan nya stadgar. Den i organisatoriskt hänseende viktigaste förändringen var, att undervisningen skulle meddelas i tvenne olika fackavdelningar, en mekanisk och en kemisk. Denna uppdelning skulle ske fr. o. m. vårterminen i andra avdelningen och fackundervisning således meddelas i tre terminer. Nämnade stadgar voro hållna i så allmänna ordalag, att lärarekollegiet kunde vidtaga mycket vittgående ändringar i läroplanen utan att begära Kungl. Maj:ts tillstånd.

En jämförande granskning av redogörelserna för skolan t. ex. åren 1900—1901 och 1904—1905 visar, att kollegiet i stor utsträckning betjänade sig av denna sin rättighet.

I samband med att skolan 1901 inflyttade i sin nya byggnad, inrättades två parallellavdelningar. År 1902 infördes en byggnadsfackavdelning, vilken dock i och med läroverkets ombildning till tekniskt gymnasium år 1919 upphörde.

Sedan behovet av elektroingenjörer uppkommit, kände lärare vid skolan



G. GUMÆLIUS

det som en stor brist, att där ej fanns en elektroteknisk fackavdelning. År 1903 inlämnade en av skolans lärare, fil. dr. E. F. Almén, ett förslag till påbörjande av undervisning i elektroteknik. Detta vann emellertid ej nödigt beaktande. Förf. till denna uppsats sökte då genom att införa frivilliga laborationer höja undervisningen i fysik. Sedan dessa laborationer pågått några år, framlades ett förslag att inorganisera dessa i den ordinarie undervisningen. Planen var att på detta sätt få fram elektroteknisk undervisning och så småningom en elektroteknisk fackavdelning. Även detta förslag stötte på för stort motstånd, och under den tid — 1907-1912 — som en av Kungl. Maj:t tillsatt kommitté arbetade på omorganisation av den lägre tekniska undervisningen, var det lönlöst att söka åstadkomma något nytt, som var förenat med ökade utgifter.

År 1912 utkom nämnda kommittés utlåtande i tre digra volymer, skrivna av dåvarande lektor V. Abenius. Vad Tekniska elementarskolan i Örebro beträffar, påyrkades i detta utlåtande, att den skulle ombildas till en två-årig maskinfackskola och en likaledes två-årig elektroteknisk fackskola.

Rektor M. Starck underkastade utlåtandet en skarp kritik i en broschyr, som distribuerades bland intresserade. Även förf. till denna uppsats bidrog till kritiken särskilt genom en artikel i Svenska Dagbladet den 12 oktober 1912. Båda dessa kritiker sökte påvisa omöjligheten att på två år nå fullgoda resultat men instämde i kommitténs yrkande på ökad specialisering. Åtskilliga industrimän ställde sig även mycket betänksamma mot kommittéförslaget. Resultatet blev, att betänkandet tills vidare ej föranledde någon åtgärd. Behovet av elementär elektroteknisk utbildning var emellertid trängande, och förf. framlade därför inför skolans styrelse ånyo sitt förslag om inrättandet av ett fysiskt laboratorium. Landshövding Karl J. Bergström intresserade sig varmt ej blott för detta förslag utan även för dess vidare syftning. Inom kollegiet funnos dock energiska talesmän mot utvidgningen. En fullständig plan till en elektroteknisk fackavdelning utarbetades, och stadens myndigheter understödde förslaget genom att förbinda sig bekosta inredning av laboratoriet samt genom att ställa stadens elektriska maskiner m. m. till skolans förfogande sådana tider, då de ej behövdes för stadens ändamål. Dåvarande ecklesiastikministern var intresserad för nämnda strävanden men ansåg sig ej böra framlägga proposition om inrättande av en elektroteknisk fackavdelning. Riksdagsman E. A. Nilson frambar därför vid 1914 års ordinarie riksdag motion om inrättande av en dylik fackavdelning vid skolan. Denna motion låg på statsutskottets bord, då riksdagen upplöstes men framlades ånyo av samma motionär för den urtima riksdagen samma år. För att motionen skulle få större utsikt att antagas, utlovade grosshandlare Erik Åqvist att genom en donation av 10000 kr. bekosta anskaffningen av maskiner och mätinstrument, därest riksdagen



ERIK ÅQVIST



CARL ENGELBREKTSON

beviljade medel till undervisningen i en elektroteknisk fackavdelning vid Tekniska elementarskolan i Örebro.

Motionen, som stöddes av en skrivelse, påtecknad av ett 50-tal ledande industrimän från olika delar av landet, bifölls av riksdagen.

Då det var omöjligt att på ett år giva elektrotekniker nödig utbildning, förutsatte förslaget, att den för alla gemensamma undervisningen skulle inskränkas till tre terminer och fackundervisning således meddelas under lika lång tid. Vårterminen 1915 startades så den elektrotekniska fackavdelningen. Då vederbörande önskade en *liten* avdelning, medan man skaffade sig erfarenhet om möjligheten att medhinna de föreslagna kurserna o. s. v., mottogs i första avdelningen blott 12 elever. Ett betydligt större antal anmälde sig, och bland dessa beviljades inträde åt dem som hade höga betyg i matematik och fysik. Härigenom kom den första avdelningen att bestå av synnerligen väl kvalificerade unga män, och med dessa var det möjligt att nå önskade mål. Men skulle kvaliteten hos eleverna sjunka, var det önskvärt, att fackindelningen inträdde redan vid början av andra året. I nådigt brev av den 26 juni 1915 biföll Kungl. Maj:t skolans anhållan härom. Denna förändring i undervisningen åstadkom också, att differentiationen mellan de gamla avdelningarna blev större.

Det visade sig, att aspiranterna till den elektrotekniska avdelningen voro talrikare än väntat. Då lärarna i denna fackavdelning vunnit nödig erfarenhet, skulle ett trettiotal kunna antagas, om blott medel anskaffades för uppehållande av parallellavdelning vid de elektrotekniska laborationerna. Vid dessa kan nämligen en lärare ej lämpligen handleda mer än 16 elever på en gång. Ingenjör Carl Engelbrektson insamlade därför bland några f. d.

elever vid skolan det nödiga beloppet, och så kunde en fulltalig klass av utslutande elektriker antagas h. t. 1917. Innan det insamlade kapitalet tagits i bruk, hade rektor Abenius funnit en utväg att bekosta denna undervisning med offentliga medel.

År 1916 var tillströmningen av inträdessökande större än någonsin förut. En av skolans lärare föreslog då, en vecka innan skolan skulle börja, att en tredje parallellavdelning skulle inrättas. Om rektor Abenius utverkade ett löfte av ecklesiastikministern att till kommande års riksdag framlägga proposition om medel till en tredje parallellavdelning från och med hösten 1917, skulle förslagsställaren åtaga sig att skaffa nödiga medel för uppehållet av en dylik parallellavdelning under läsåret 1916—17. Då grosshandlare Erik Åqvist tillfrågades, om han ville bidra till ifrågasvarande ändamål, erbjöd han sig skänka hela det erforderliga beloppet.

Sedan inträdesproven förrättats och läsningen skulle börja, voro alla formaliteter för öppnandet av den tredje parallellavdelningen klarade och lärare för denna engagerade. År 1918 försöktes att på samma sätt starta en fjärde parallellavdelning, men ecklesiastikministern ville ej denna gång vara med därom. Däremot framlade han senare proposition till riksdagen, så att skolan från början av höstterminen 1920 har fyra parallellavdelningar.

För 1924 års riksdag föreslog regeringen indragning av denna fjärde avdelning. Rektor Abenius utarbetade då en motion, vari regeringens motiv för denna indragning så kraftigt gendrevos, att riksdagen beviljade medel till densamma även för läsåret 1924—25, och man kan ju nu ha anledning hoppas, att regeringen ej ånyo föreslår en dylik reduktion. Rektor Abenius har nämligen med siffror klarlagt, hur mycket billigare lärjungarna bli för staten vid en stor än vid en liten skola. Klart är även, att undervisningen måste bli mer effektiv i förra fallet än i det senare. Vidare sporra lärarna varandra och meddela varandra resultaten av sina studier och iakttagelser. I en liten skola, där det blott finnes *en* lärare i varje ämne, kan denne lätt fördärva resultatet av skolans arbete, om han av någon anledning hindras att följa med den snabba utvecklingen och på grund härav meddelar en otidsenlig undervisning.

I det föregående har framhållits omorganisationer på enskilt initiativ. Men även regeringen har vidtagit åtgärder för ordnande av den lägre tekniska undervisningen. Redan tidigare har omnämnts 1907—1912 års kommitté. År 1916 tillkallades sakkunniga, för att med stöd av nämnda kommittés utlåtande ordna nämnda undervisning. Enligt dessa sakkunnigas förslag skulle Tekniska elementarskolan i Örebro omorganiseras till ett tekniskt gymnasium. Den timplan, förslaget innehöll, ansågs av samtliga lärare vid skolan oacceptabel. Men i förslaget stod, att i gymnasier med flera parallellavdelningar en viss differentiation mellan dessa kunde äga

rum. På dessa ord tog man fasta i Örebro och yrkade på, att den fackindelning, som där fanns, skulle bibehållas. Då nämnda förslag innehöll, att åt handelslära o. dyl. skulle beredas flera timmar än de olika fackavdelningarna kunde avstå, om de skulle bibehållas på sin gamla nivå, föreslog lärarekollegiet i stället, att en särskild merkantil linje skulle inrättas i Örebro. Då skolan åtnjöt industriens förtroende och tillströmningen av lärjungar alltjämt var mycket stor, läto vederbörande densamma bibehålla sin organisation av den mekaniska, kemiska och elektrotekniska fackavdelningen och inrättade dessutom en merkantil linje, under det att byggnadsavdelningen som sagt indrogs.

Skolans namn ändrades i samband härmed till Tekniska gymnasiet.

En annan förändring, som nämnda sakkunniga föreslog, var att studierna vid Tekniska gymnasiet i Örebro skulle avslutas med en "teknisk studentexamen". Mot detta förslag inlades från gymnasiets kollegium den skarpaste protest. Med styrka framhölls, hur undervisningen vid de allmänna läroverken förrycktes under sista året av den förestående studentexamen, och att en tre-årig skola ej tålde vid att undervisningen stördes av en examen rigorosum. Då de utexaminerade eleverna äga tillträde till Tekniska högskolan och dennas professorer skulle bliva censorer vid den tekniska studentexamen, skulle dessa — det fruktade man — i första hand tänka på att de nödiga förkunskaperna för studiet vid högskolan vore aktuella hos de utexaminerade. Men Tekniska gymnasiet har endast i undantagsfall till uppgift att vara en förberedelse till Tekniska högskolan. De grundläggande ämnena, matematik, fysik och kemi studeras naturligtvis huvudsakligen i skolans lägsta avdelning och lämpa sig således föga för en studentexamen vid skoltidens slut. Den avgivna protesten hade önskad verkan. Visserligen vidhölls, att teknisk studentexamen skulle införas, men åt den gavs sådan form, och censorerna fingo sådan befogenhet, att skada ej torde kunna åstadkommas av denna examen. Synnerligen lämpliga personer ha utsetts till censorer, och dessa ha stimulerat lärarnas iver att hålla skolan på högsta möjliga nivå. En följd av den senaste omorganisationen är, att skolan ej längre direkt sorterar under ecklesiastikdepartementet utan underordnats Kungl. skolöverstyrelsen.

En central myndighet får lätt tendenser att vilja styra allt efter reglementen och tvinga underlydande att ägna mycken tid åt onödiga skrivelser samt se till att allt går så uniformt för att ej säga slentrianmässigt som möjligt. Vänner av Tekniska gymnasiet i Örebro sågo därför denna reform med en viss oro, men så länge i spetsen för de tekniska skolorna i Överstyrelsen står en man, som själv tränats i industrilivet och känner dess skiftande behov, torde risken av nämnda centralisation ej vara stor.

Stockholm i januari 1925.

OTTO GALLANDER

# G R U V D R I F T

## I. GRUVBRYTNING



EN ÄLDSTA GRUVDRIFTEN I SVERIGE HAR arkeologerna spårat i de för något tiotal år sedan upptäckta flintgruvorna i Skåne, från vilka urgermanerna för omkring fyra tusen år sedan hämtade stenålderns verktygsstål, flintan. Gruvorna utgöres av talrikt förekommande schakt av några få meters djup, urgrävda i de lösa kritlagren med tillhjälp av hjorthorn, på vilka några taggar blivit kvarlämnade. Denna gruvsdrift lär ha fortgått genom hela bronsåldern och varit den enda under hela denna tid. Flintan utträngdes endast så småningom av den dyrbara, importerade bronsen, och våra sparsamt förekommande och svårtillgängliga kopparmalmer började brytas först senare, liksom även de i fasta berget förekommande järnmalmerna. Järnålderns metall har att börja med importerats även den, och senare framställts av de lätt tillgängliga sjö- och myrimalmerna.

Sveriges äldsta malmgruvor äro Falu och Ätvidabergs koppargruvor, vilka med säkerhet äro kända från 1200-talet. Enligt Olof Gran, Beskrivning över Västmanland, 1754, har Magnus Ladulås 1282 utfärdat *nya privilegier* för Sala silvergruva, men senare forskare anse, att denna gruva upptogs först i början av 1500-talet. Grängesberg, vår största mellansvenska järngruva, nämnes först på 1580-talet. Enligt Gran "flödade" Sala gruva under Gustaf Vasas tid "som en älv med silver", med en årlig produktion av 20/24.000 lödiga marker (= 4.000—5.000 kg.). Vid samma tid hade även Falu gruva sina glansdagar med en årsproduktion av ända upp till 20.000 skeppund koppar (= 3.000.000 kg.).

Under 1300-talet och de närmast följande århundradena synes en hel mängd gruvor ha blivit upptagna. På 1600-talet började kompassen användas för uppsökande av järnmalmsfyndigheter, vilket i hög grad torde ha bidragit att öka gruvornas antal.

Det till gruvsdriften hörande arbetet kan uppdelas i följande tre huvudgrupper, nämligen *lösbrutning av berget*, *uppföring av det lösbrutna berget* och *uppföring av vattnet*, vilket senare brukar kallas *länshållning* av gruvan. Sedan berget kommit upp ovan jord vidtager *sortering* eller

*skrädning* för att skilja det "fyndiga" eller malmen från det "ofyndiga" eller gråberget.

Under de tre, fyra första århundradena gick arbetet i malmgruvorna mycket enkelt till. Stenåldersfolkets hjorthorn hade visserligen utbytts mot kilhackor och spett av järn, men de mekaniska hjälpmedlen voro ytterst primitiva. Gruvorna brötos vanligen i form av stora öppna dagbrott, vilka ofta rasade igen, då de blevo för stora. Förödande ras ha hemsökt de flesta äldre gruvor och bildat stora s. k. stötar, t. ex. Sten botten i Sala 1612, Stora stöten i Falun 1687 etc. När en gruva rasade igen eller blev för vattensjuk lämnades den vanligen t. v. och en ny upptogs.

Lösbrytningen av berget gjordes med s. k. tillmakning, bestående i att stora stockvedsbrasor uppgjordes på eller intill den bergvägg, som skulle sprängas. Detta sätt användes såväl för lösbrytning av malmen som för sänkning av schakt och drivning av orter, där sådant förekom. Man kan ännu i många gruvor se dessa brända schakt och orter, som med sina släta sidor skilja sig från de skrovliga, med sprängämnen drivna. I slutet av 1600-talet började krut användas i gruvorna, men det tog nära tvåhundra år innan tillmakningen helt utträngdes av sprängning med krut och dynamit.

Uppfordringen av berg och vatten torde att börja med ha gjorts genom att bära eller lyfta så länge gruvorna voro av obetydligt djup. Senare användes handvindar och hästvindar, vilka för övrigt ännu i dag förekomma vid mindre gruvförsök. Vattentilloppet i en gruva uppgår ofta till mångdubbla vikten av det uppfordrade berget, varför man kan förstå att läns-hållningen vanligen var det svåraste. På gruvting i Linde 1613 klagade bergsmännen, "att det syntes vara omöjligt att åter upptaga de besvärliga och djupa gruvor, som vatten och stalp dem fråntagit hade, — — — — — varför ingen annan utväg syntes övrig än att låta gruvorna bli öde, bergsmännen till evärdelig skada och fördärv." En gruvfogde Mikel Henriksson, vilkens namn ofta nämnes i bergslagshandlingar från denna tid, förmådde bergsmännen att för konungen klaga "sin stora nöd". Hjälp kom i form av en kungl. fullmakt och befallning till Mikel Henriksson att på egen bekostnad söka åstadkomma en duglig "konst" eller vattenuppforderingsverk. Efter många besvärligheter och utsatt för bergsmännens hån och begabberi lyckades H. i slutet av 1614 få två "konster" färdiga, vilka, som det heter, "utan någon människas hjälp uppdrogo vattnet ur gruvan; han lät då sammankalla folket och prästerna och vid gruvan hölls gudstjänst och gavs Gud tacksägelse".

Dessa uppforderingsverk torde ha utgjorts av vattenhjul, stång-gång och pumpstockar. Kristofer Polhem fullkomnade i början av 1700-talet stång-gångarne, så att de kunde användas för kraftöverföring på stora avstånd. De flesta mellansvenska gruvor ha haft dylika konstgångar, vilka ibland på

tusentals meters avstånd överfört ett vattenhjuls kraft, ända ned till botten av en flera hundra meter djup gruva. Pumparne bestodo av urborrade trästockar med en mycket enkel lyftkolv på en trästång. De voro anordnade i enkla eller dubbla rader efter en eller två konstregler, och arbetade i serie med en ho mellan varje pump. På 1860-talet konstruerades enkel- eller dubbelcylindriga tryckpumpar av järn, vilka kopplades till samma konstregler och tryckte vattnet en större höjd. Även för berguppfordringen användes understundom den sålunda överförda kraften. Ännu i början av 1900-talet voro dessa konstgångar allmänt i bruk, och det är först i våra dagar, som de helt ersatts med elektrisk kraftöverföring genom tråd och kabel.

Krutets användning inom bergshanteringen går, såsom förut blivit nämnt, tillbaka till 1600-talet, och omtalas i Urban Hjärnes bergglykta, vilken antagligen var skriven vid tiden för Karl XI besök i Falu och Sala gruvor 1687. I Sverige synes dock krut ej ha blivit begagnat förrän under 1700-talet och torde knappast ha varit i mera allmänt bruk förrän på 1800-talet. Tillmakningen fortsattes t. ex. i Sala så sent som på 1880-talet.

Sedan det av en italienare 1846 framställda nitroglycerinet av Emanuel Nobel i början av 1860-talet började tillverkas, användes det någon tid i gruvorna i flytande form under namn av bergolja, men visade sig svårhanterligt och farligt. Sonen Alfred Nobel fortsatte experimenten med detta sprängämne och uppfann 1867 dynamiten, en blandning av c:a 75 % nitroglycerin och 25 % kiselguhr, den s. k. guhrdynamiten. År 1875 framställdes av samma uppfinnare gelatindynamiten, vilken består av nitrocellulosa löst i nitroglycerin, och har framför guhrdynamiten den stora fördelen att ej "utsveetas" nitroglycerinen, samt att alla beståndsdelarna delta i explosionen, varigenom sprängkraften ökas. Gelatindynamiten har alltsedan varit det förnämsta sprängämnet och användes i våra dagar under namn av extradynamit, gummidynamit, expressdynamit etc. Vid sidan därav förekomma ammoniumnitrat-, klorat- och perkloratsprängämnen såsom nitrolit, ammoncahüsit, territ, carlsonit etc., vilka äro svagare, men för lösa bergarter kunna ställa sig fördelaktigare genom mindre söndersplittring av berget. Under krigsåren kom även kulpulver, indränkt med flytande syre, till användning såsom sprängämne i en del svenska gruvor, men visade sig mindre lämpligt på grund av den stora avdunstningen.

För att få ett begrepp om nutida högbrisanta sprängämnens effektivitet kan anföras, att lösbrutet berg per kg. sprängämne i våra svenska gruvor vanligen uppgår till 5—15 ton, samt att sprängningen av en vanlig ort med c:a 5 kvm tvärsnitt erfordrar 8—15 kg. dynamit per meter, beroende på bergets olika hårdhet och seghet. I förhållande till bergkrut torde nutida sprängämnen i hårt berg ha en sprängkraft av det dubbla intill tredubbla. Högbrisanta sprängämnen med stor explosionshastighet fordra hårt berg,



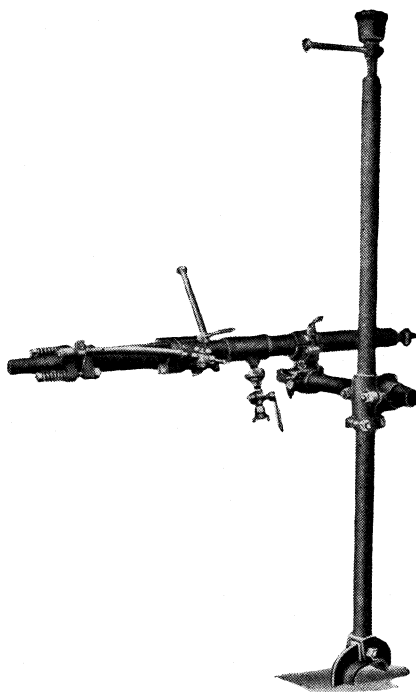
under det att sprängämnen med lägre explosionshastighet i lösare berg kunna ha lika stor och större sprängverkan.

Vid användning av sprängämnen av vad slag som helst måste hål borrar i berget, vari sprängämnet inlägges och bringas att explodera. Borrningen i vårt hårda urberg har varit ett av de tyngsta och mest tidsödande arbetena i en gruva. Av det föregående framgår att borrningen i gruvorna torde ha varit tämligen obetydlig före 1800-talet.

Borr och släggor helt av stål började användas i början av 1860-talet. Därförut voro borrhens skär och släggornas slag stålade.

Borrmaskiner omnämnas, så vitt jag kunnat finna, första gången vid Vermländska Bergsmannaföreningens sammanträde 1863, då det meddelades, att Schumanns bormaskin användes i en stoll vid Freiberg, att denna maskin erfordrade 3 man, var konstruerad efter ångmaskinsprincipen med borren fäst vid pistonstången, drevs av komprimerad luft av 2 atm. tryck, gjorde 200—250 slag per min. och borrade "då den gick väl" 1 à 1½ tum per min. med en håldiam. av 1¼—1½ tum, samt att luften för densamma komprimerades i dagen av en 8—10 hkr:s ångmaskin och leddes genom blyrör av 3—4 tums diam. ned till bormaskinen på 60 famnars djup. Redan följande år införskrevs en dylik bormaskin till Persberg och användes där ett par år, men försöken synes ej ha slagit väl ut, varför man återgick till handbörning. År 1878 gjordes försök med bormaskiner vid Dalkarlsberg, men även här återgick man snart till handbörning. Följande år, 1879, infördes dock maskinbörning vid Ämmeberg och Falun samt vid Striberg 1881 och sedan vid flera gruvor undan för undan, vid Grängesberg dock först 1898.

Samtliga hittills använda bormaskiner voro av ovan beskrivna ångmaskinstyp, med lågt slagantal och borret fäst vid kolven eller pistonngen,



*Fig. 1. Atlas bergbormaskin monterad på skruvpelare*

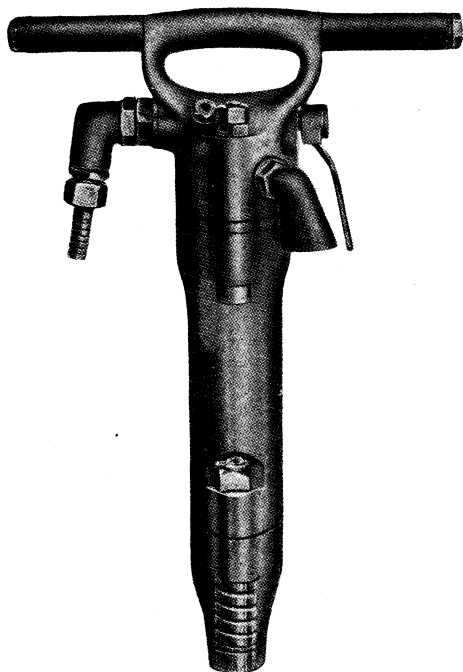


Fig. 2. Atlas bergborrmaskin  
»Handmaskin»

så att det följde dennas fram- och återgående rörelse. Frammatningen av borrar-maskinen gjordes för hand med en skruv. Borren voro massiva och vanligen med korsformiga skär å de korta, samt mejselskär å de långa, ungefär som handborr. Borrningseffekten var låg och översteg med de stora maskinerna, vilka fordrade flera man, sällan det dubbla av vad en man kunde åstadkomma med handbörning. I början av 1900-talet började dock s. k. baby-maskiner för en man alltmer komma i bruk, vilket medförde en avsevärd höjning av borrarde meter per man och dag.

År 1904 infördes de första borrar-maskinerna av en helt ny typ till Dalkarlsberg. Dessa voro s. k. hammarbör-maskiner med ihåliga borr, genom vilka

en vattenstråle under tryck leddes till borrhålets botten och dels bortspolade borrar-mjölet, dels höll borrar-skären avkylda. Sedermera har tryckluft också kommit till användning för spolning av borrhålet. Gemensamt för alla hammarbör-maskiner är, att borret står stilla mot borrhålets botten och påverkas av en kolv eller hammare inuti maskinen, vilken slår på borret med en hastighet av ända upp till ett par tusen slag i minuten. Borren äro vanligen sexskäriga, med tre eggag lagda i kors. De första hammarbör-maskinerna voro ganska ohanterliga även de, med en vikt av 70 kg. mot 120 kg. för de större stötbör-maskinerna.

Det verkliga genombrottet inom borrar-maskintekniken kom 1906 med införandet av små hammarbör-maskiner utan stativ, s. k. handbör-maskiner av samma utseende som verkstadsnithammare. Den första borrar-maskinen av denna typ i Sverige torde ha varit den amerikanska världsfirman Ingersoll-Rands "Little Jap". Ungefär samtidigt började borrar-maskiner tillverkas inom landet och vikten minskades nu ända till överdrift ned till 7 kg., små leksaker, som ledigt kunde hållas med en hand men det oaktat hade vida större borrar-nings-effekt än de gamla tunga stativbör-maskinerna.

Våra dagars bormaskiner äro av något kraftigare typ, med en vikt av för handbormaskinerna 14—35 kg. och för stötbormaskinerna 30—40 kg. Stativmaskinerna frammatas av den komprimerade luftens tryck på en kolv. Vridningen av borret göres vanligen genom bormaskinens kringvridning för hand. Den komprimerade luftens tryck har ökat till 7 kg. och borrhastigheten uppgår till 100—200 mm. per min. effektiv borrhstid. En van borrhare kan slå in 15 till 30 m. borrhål per dag, eller ungefär så mycket som 8—10 handborrhare kunde åstadkomma. Det är glädjande kunna konstatera, att det till stor del är genom svenska ingenjörers arbete, som bormaskinerna nått sin nuvarande fullkomning, och att svenska bormaskiner nu så gott som uteslutande användas i svenska gruvor. Stålteknikens framsteg har också gjort mycket till ifråga om bormaskinerna.

De elektriska bormaskinerna fäste en tid stora förhoppningar vid sig men ha på grund av sin ringa driftsäkerhet och hållbarhet ej förmått konkurrera med luftbormaskinerna, trots sin vida mindre kraftförbrukning.

Luftkomprimeringen för bormaskinerna göres vanligen av en ovan jord uppställd kompressor, från vilken tryckluften ledes genom ett till gruvans alla orter och rum förgrenat rörsystem.

Den första i Sverige använda kompressorn vid Persberg, konstruerades av professor Ångström i början av 1860-talet och bestod av två vertikala cylindrar, delvis fyllda med vatten. I den ena av dessa cylindrar rörde sig en kolv med mycket liten hastighet. Till- och avlopp för luften reglerades med ventiler. Kompressorn drogs av en konstgång, gjorde 4—5 slag per minut och komprimerade luften till 1 kg. övertryck. Vattnet i cylindrarna hade till ändamål, dels att bortleda det vid kompressionen alstrade värmets och dels att utfylla de skadliga rummen.

Sedermera ha många olika slag av kompressorer kommit till användning, s. k. halvståta med vatteninsprutning under kompressionen, till skill-

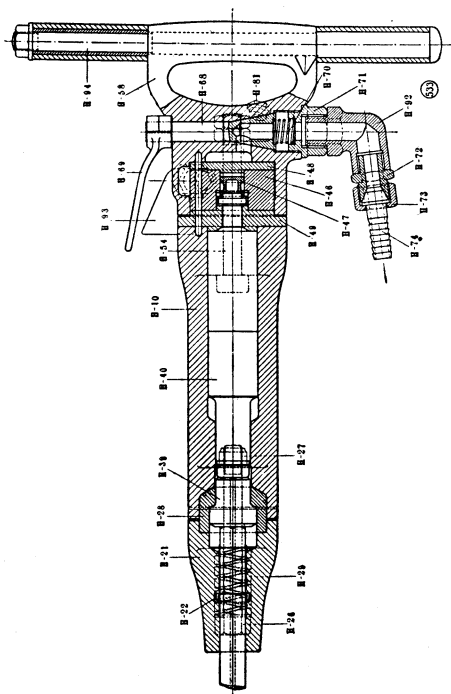


Fig. 3. Atlas bergbormaskin  
»Handmaskin«

nad från ovannämnda våta, samt torra, utan vatten i kompressionsrummet, och slutligen komppoundkompressorer, i vilka luftkomprimeringen utföres stegvis, med avkylning mellan varje steg.

Nutidens kompressorer äro alltid av den torra typen, med kompressionscylindrarnas sidor och lock avkylda genom rinnande vatten, och en särskild mellankylare mellan de olika kompressionsstegen. Vid större kompressorer utföras de olika kompressionsstegen i olika cylindrar med friliggande mellankylare, mindre kompressorer äro vanligen försedda med differentialkolv med ett kompressionssteg på vardera sidan av kolven.

Alla dessa kompressorer ha den olägenheten att en stor del av det tillförda arbetet går förlorat genom det med kylvattnet bortförda värmets. Läggas härtill förlusterna genom läckage i ledningarna, vilket aldrig helt kan undvikas, kompressorernas tomgång då ingen luft användes etc. blir summan av dessa förluster vanligen 70—80 % av den drivande motorns lämnade arbete eller ännu mera. Kunde luften användas utan avkylning omedelbart efter kompressionen, skulle den största av dessa förluster kunna undvikas, men av praktiska skäl är detta utförbart.

År 1915 anlades den första och hittills enda kompressorn av sitt slag i Sverige, en s. k. hydraulisk kompressor, i Persberg. Luften insuges här av fallande vatten, och de i detsamma inblandade luftblåsorna komprimeras med vattnets växande tryck. Denna kompressor har många stora fördelar framför de förut beskrivna, såsom ytterst ringa slitage och tillsyn på grund av att så gott som inga rörliga delar förekomma, vida högre verkningsgrad, avkyld och därför torr komprimerad luft etc. Genom att leda vattnet till botten av ett gruvschakt och sedan efter luftens avskiljande låta det stiga till dagytan och där avrinna, kan man med relativt ringa fallhöjd å vattnet erhålla tillräckligt tryck å den komprimerade luften.

Komprimerad luft användes även för många andra ändamål i gruvorna, såsom för drivande av lokomotiv, mindre hasplar och spel, pumpar etc. Vid Dannemora användes den t. o. m. för drivande av ett vanligt gruvspel.

De spel, som användas för uppfordring av berget, äro av mycket växlande konstruktion. Efter de förut nämnda enkla anordningarna för handkraft, hästvindar och konstdrivna speltrummor voro en tid ångmaskinsdrivna spel mycket vanliga, utförda antingen med remtransmission från ångmaskinens svänghjulsaxel eller också med lintrumman direkt fastsatt på denna axel. Sedan elektrisk kraft nu blivit så gott som allmänt införd vid gruvorna användes elektrisk motor för spelens drivande, antingen trefasmotor, varvid spelhastigheten blir konstant, eller också omformare och likströmsmotor, varigenom spelhastigheten kan varieras från noll till ett för anläggningen bestämt maximum. De likströmsdrivna spelen äro konstruerade efter i huvudsak två olika system: Leonard-systemet, som arbe-

tar utan svänghjul, och Ilgner-systemet, med ett större svänghjul, vilket får upptaga energi under retardations- eller inbromsningsperioden. Det senare systemet utjämnar i hög grad belastningen på kraftnätet.

Våra dagars gruvspel äro ett helt studium i och för sig, och det skulle föra för långt att närmare ingå på den detaljerade konstruktionen av desamma. Genom sinnrika anordningar stoppa spelen av sig själva, då hissarne komma till sina bestämda lägen, ifall maskinisten av någon anledning skulle försumma sig, eller när som helst om fara skulle föreligga. Själva hissarne äro även försedda med säkerhetsanordningar, som stoppa och kvarhålla hissen ifall linan skulle brista. Trots allt ha olyckor förekommit och förekomma ännu. Dylika olyckor kräva vanligen människoliv, men man torde kunna säga att olycksfrekvensen minskas för vart år som går.

En annan viktig maskinell detalj för gruvorna äro pumparna, vilka kunna liknas vid gruvans hjärta, och ej få krångla. Våra dagars pumpar äro dels kolvpumpar, vanligen med tre kolvar för utjämning av stötarne på svänghjulsaxeln, och dels centrifugalpumpar, vilka synnerligen väl lämpa sig för direktkoppling till hastigt gående elektriska motorer. Kolv-pumpar konstrueras för tryckning av vattnet upp till 500 m., och centrifugalpumpar ha nära nog obegränsad tryckhöjd, genom att antalet i serie verkande pumphjul kan varieras inom vida gränser. Centrifugal-pumparne fordra liten eller ingen tillsyn och kunna därför inrättas automatiskt och lämnas åt sig själva. Pumpen igångsättes och går tills det vid gruvans botten anordnade vattenrummet är länsat då den stoppas, an-tingen automatiskt genom flottörströmbrytare eller genom en strömbrytare i maskinhuset ovan jord. En vattenståndsvisare, grundad på vattnets elektriska motstånd, visar ständigt i maskinhuset ovan jordvattenståndet i bas-sängen vid gruvans botten.

Förbättrade mekaniska hjälpmedel av alla slag ha under de sista tjugo åren oerhört ökat produktionen per gruvarbetare och år. Sundholm beräknar uppfordringen ur Sveriges samtliga järngruvor för år 1900 till 453 ton berg per arbetare och år, samt till 967 ton för år 1915. Produktionsökningen per man och år är således under dessa 15 år inte mindre än 113 %.

För uppsökande av järnmalm har de magnetiska malmernas inverkan på en kompassnål varit av stor betydelse. Gruvkompassen utgöres av en i alla riktningar fritt rörlig magnetnål, innesluten i en dosa. En utveckling av gruvkompassen är magnetometern, där magnetnålens rörelse är bunden till vissa plan och nålens utslag kan avläsas i grader.

På sista åren har den "elektriska slagrutan" börjat användas för uppsökande av alla slags malmer. Denna metod grundar sig på att alla metal-

lers malmer äro några tusen gånger mer ledande för elektriska strömmar än det rena gråberget, och att en elektrisk ström får en mot denna olika ledningsförmåga svarande avvikning, då den passerar från malm till gråberg eller tvärtom. Storartade resultat ha redan erhållits med denna malmletningsmetod, såsom t. ex. upptäckten av de jordtäckta, förut helt okända koppar- och kismalmerna i Skellefteåtrakten.

Själva brytningen av gruvorna gjordes från början i öppna dagbrott, vilket ännu förekommer vid Lapplandsgruvorna, Stråssa m. fl. ställen, där malmen har stor utsträckning i alla riktningar eller ligger ovan jord såsom vid Kiruna.

Vid mindre fyndigheter med tunna, ofta mer eller mindre uppresta eller donlägiga malmlager måste man, för att undvika att få ned för mycket ofyndigt gråberg från det överliggande taket eller hängväggen, bryta så, att denna bibehålles i orubbat läge eller också ordna det så, att gruvan får rasa igen sedan malmen uttagits, utan att den fortsatta gruvdriften därav störes. Uppfordringsschaktet förlägges vanligen utanför malmlagret i gråberget, helst i liggväggen och på så stort avstånd från malmen att schaktet under alla förhållanden förblir orubbat av ras.

Den äldsta s. k. djupbrytningsmetoden var pallbrytning i öppna rum med kvarlämnande av malmpelare för hängväggens uppbärande. Denna brytningsmetod användes på sina ställen ännu, och är väl lämpad för uttagning av oregelbundna och flackt liggande fyndigheter med ringa bredd eller mäktighet och stark hängvägg, så att malmpelarne kunna sättas glest och den i dem kvarlämnade malmen ej utgör så stor del av hela fyndigheten. Brytningen börjar uppifrån och går nedåt, med utfraktsorter till schaktet på lämpliga ställen, vilka bilda avsnitt eller s. k. etager. En annan äldre brytningsmetod är takbrytning med igensättning. Denna brytning börjar nere vid utfraktsorten till schaktet. En horisontal skiva av malmen utstrossas och uppfordras, varefter det uppkomna rummet fylles med gråberg till lämplig höjd från taket, därefter utstrossas nästa skiva i taket av den förra, malmen avfraktas och ny igenfyllning med gråberg göres o. s. v. Fyllnadsberget nedföres från dagen eller lösskjutes från malmrummets sidor. Vid lössprängningen ökar bergets volym till nära den dubbla. En modifikation av denna brytningsmetod för särskilt lösa malmer, där gråbergsgyllning måste göras ända upp under taket, är känd under namn av tvärbrytning.

I början av 1900-talet infördes två nya brytningsmetoder till Sverige, nämligen magasinering och rasbrytning. Dessa båda brytningsmetoder, som ha stora kombinations- och anpassningsmöjligheter, användas nu var för sig eller i förening, och ha nästan utträngt de äldre brytningsmetoderna, särskilt igensättningen.

Själva brytningen vid magasinering tillgår på alldeles samma sätt som vid takbrytning med igensättning, men den brutna malmen får ligga kvar i rummet och tjänstgöra som fyllnadsberg under malmens utstrossning. På utfraktsnivån anlägges en ort, antingen inne i malmen eller på sidan om densamma i liggväggen. Från denna ort anordnas tappgluggar in till malmrummet och genom dessa urtappas under brytningens gång så mycket malm som erfordras för att hålla lagom arbetshöjd under malmtaket, d. v. s. omkring hälften. Då takstrossningen i malmrummet fortgått till önskad höjd eller till ovanför liggande etage urtappas hela magasinet. Metoden kan ej användas om hängväggen är alltför dålig, därför att gråberg från densamma då rasar ned vid urtappningen och utspäder malmen.

Rasbrytningen är i huvudsak av två olika slag: blockrasbrytning och skivrasbrytning. Vid blockrasbrytning undermineras en hel etage genom ett system av orter och strossar, så att hela fyndigheten blir avskuren. Då på detta sätt rörelse åstadkommits i hela malmmassan, utdrages malmen genom orterna med början vid en av fyndighetens väggar och tillbakagång i orterna så att återvägen, utfraktsvägen till schaktet, alltid är tryggad. Vid skivrasbrytning uppdelas varje etage i ett antal skivor av lika höjd. Inom varje sådan skiva anlägges ett system av orter på lämpliga avstånd från varandra, varefter taken över dessa orter jämte mellanväggarna nedbrytas och utdragas genom arbete från den orubbade delen av orten. Den översta skivan uttages först, så att ortsulan alltid befinner sig på fasta berget och eventuella ras från fyndighetens väggar ligga över skivan och hjälpa till att knäcka densamma.

Blockrasbrytningen fordrar lösa och släppiga malmer, som lätt kunna bringas att rasa. Skivrasbrytningen kan användas i nära nog vilken malm som helst, som ej är för svår för ortdrivning.

I Malmbergets och Grängesbergs mäktiga malmförekomster ha magasinering och rasbrytning kombinerats på så sätt, att ett antal magasinrum utbrutits tvärs över malmen, med stora pelare kvarlämnade emellan varje magasin. Dessa pelare ha sedan, under magasinens tappning eller efter denna, uttagits med skivrasbrytning.

Beträffande våra malmgruvors totala produktion beräknas Falu Koppargruva ha producerat närmare 450.000 ton koppar, ända till i slutet av förra århundradet den största produktion, som någon enskild koppargruva i världen hade att uppvisa. Ätvidaberg har sedan 1760 producerat 34.617 ton koppar. Tidigare uppgifter saknas. Sala gruva har producerat 1.756.000 lödiga marker silver (= 369.800 kg.) till ett värde av c:a 52.000.000 kr., Lövåsen c:a 330 kg., Hellefors c:a 4.000 och Nasafjäll c:a 730 kg. silver. Ämmebergs zinkgruvor äro ännu i full produktion.

Under 1922, det sista år för vilket officiell statistik föreligger, utgjorde Sveriges totala malmproduktion:

	Ton	Kronor
järnmalm av alla slag .....	6.201.243	58.578.058:—
kopparmalm .....	433	4.821:—
manganmalm .....	4.510	118.175:—
zinkmalm .....	38.023	1.847.462:—
bly- och silvermalmer .....	1.689	31.026:—
svavel- och magnetkis .....	57.321	887.536:—
Summa	6.303.219	61.467.078:—
stenkol .....	378.861	5.446.771:—

Sveriges totala järnmalmproduktion enligt beräkningar av Sundholm för tiden intill 1908 och sedan enligt officiell statistik, uppgår till följande belopp:

åren	Ton pr år	Summa ton
1301—1400 .....	13.600,	1.360.000
„ 1401—1520 .....	20.400,	2.448.000
„ 1521—1600 .....	22.600,	1.808.000
„ 1601—1636 .....	27.400,	986.400
„ 1637—1700 .....	81.600,	5.222.400
„ 1701—1800 .....	157.000,	15.700.000
„ 1801—1832 .....	178.762,	5.720.400
„ 1833—1908 .....	1.046.764,	79.554.070
„ 1909—1922 .....	6.801.673,	85.223.429
		<u>198.022.699</u>

Under tiden från 1300 till 1908 utgjorde Sveriges hela produktion av järnmalm i runt tal 113.000.000 ton och under de 14 åren 1909—1922 i runt tal 85.000.000 ton. Tillägges produktionen för 1923 och 1924 är det tydligt att produktionen under de 24 första åren av detta sekel blir större än under de föregående sex seklen tillsammans.

Man kan fråga om våra järnmalmfyndigheter stå ut med denna enorma ökning, eller om de med nuvarande produktion på några få år komma att ta slut. Det bör då ihågkommas att produktionsökningen sedan år 1900 till allra största delen faller på Lapplandsgruvorna, främst på Kiruna, som kort före senaste sekelskifte kom med i produktionen.



Av 1922 års totala järnmalmproduktion bidraga	
Kiruna med inalles .....	3.120.102 ton
Malmberget med Koskullskulle .....	1.639.260 „
Grängesbergs exportfält .....	741.550 „
	<hr/>
	Summa 5.500.912 ton
och samtliga övriga gruvor med .....	700.331 „
	<hr/>
	Summa 6.201.243 ton.

Vid den "inventering", som gjordes för geologkongressen 1910, uppskattades mellersta och södra Sveriges kända järnmalmstillgångar till 113.000.000 ton, därav Grängesbergs exportfält till c:a 48.000.000 ton och återstående mellansvenska fyndigheter således till c:a 65.000.000 ton.

Undan för undan som undersökningsarbetena vid gruvorna fortgå, finner man, att malmerna ha större utsträckning och större djupgående än förut beräknats. Sex år efter ovan omtalade malminventering framlades vid Bergshanteringens vänners årsmöte i Örebro 1915 resultatet av de senaste årens djupundersökningar i Grängesberg, och ansågs den återstående malmkvantiteten där kunna beräknas till 250.000.000 ton ren järnmalm.

Nyligen har en av staten tillsatt kommission, bestående av våra förnämsta fackmän på området, avlämnat redogörelse till K. Maj:t över de under de sista 10 åren utförda djupborrningarne i Kiruna och Malmberget, omfattande mer än en mil diamantborrhål till ett största djup av 854 m. under Luossajärvis yta, eller mer än en km. under Kirunas topp. Den totala malmkvantiteten i Kiruna beräknades före dessa undersökningar till c:a 525.000.000 ton, ovanför en nivå, belägen 300 m. under sjöns yta. De nu utförda djupborrningarne ha enligt redogörelsen visat, att fyndigheten fortsätter ännu vid djup mellan 500 och 700 m. under sjöns yta, d. v. s. 200—400 m. djupare än tidigare konstaterats. Kvantitetsberäkningar äro försiktigtvis ej gjorda i den lämnade redogörelsen, men säkerligen anser kommissionen att Kirunas malmtillgångar nu med trygghet kunna beräknas till minst en milliard ton. Därtill har Kirunamalmen mot djupet befunnits vara vida fosforrenare än på högre nivåer.

Någon risk för att våra järnmalmfyndigheter inom en nära framtid skola taga slut, finnes det således icke, och de som talat om "rovbrytning i Lappland" kunna tydligen slå sig till ro. Sämre ställt är det med våra koppar-, bly- och silvermalmtillgångar, såvida ej de nyupptäckta Skelleftefyndigheterna komma att visa sig vara vårt välbehövliga tillskott ifråga om dessa malmer.

Kantorp i juni 1924.

HJALMAR ERIKSSON

## II. SOVRING OCH ANRIKNING



ENOM INFÖRANDET AV MERA RATIONELLA gruvbrytningsmetoder, har man under de senaste årtiondena sökt att allt mera nedbringa kvantiteten av den malm, som måste kvarlämnas i gruvan. Härvid kan dock ej undvikas, att en hel del malm uppfordras, som är för fattig att med ekonomisk fördel tillgodogöras i hyttorna. Denna malm måste därför först underkastas en noggrann *skrädning* resp. *sovring* och många gånger en långt gående *mekanisk anrikning*, innan dess halt av metall blir tillräckligt hög för att löna en vidare behandling. Å andra sidan har, genom den utveckling av anrikningsmetoderna, som detta läge fört med sig, en återverkan skett på gruvbrytningen, så att numera malmer kunna brytas och tillgodogöras, vilka utan dessa metoder skulle vara allt för fattiga att med fördel brytas och sålunda vara värdelösa.

Då i vårt land, järnmalmerna spela största rollen inom bergshanteringen, är det också vid dessas sovring och anrikning som de största framstegen gjorts i Sverige, och man kan säga, att svenska ingenjörer därvid gått i spetsen. Utomlands ligga framstegen mera på behandlingen av sulfidmalmerna.

Under det att man förr i Sverige skrädde grovmalmen genom sönderslagning och utplockning för hand av de fyndiga bitarna, och den fina s. k. gruvsyktan vaskades likaledes för hand genom övergjutning med vatten och malmbitarnas utplockning på s. k. vaskbord, började man på 1880-talet använda mekaniska hjälpmedel härför. År 1883 infördes vid Långbans gruvor sättmaskiner och Rittinger-härdar för tillgodogörande av den fina malmsyktan, och år 1885 började man på magnetisk väg tillgodogöra sig malmen ur gamla varphögar och malmsylta vid Slotterberg.

Efter dessa första försök gick utvecklingen hastigt framåt. Anläggningar, där malmens skrädning för hand utbytts mot *sovring* på mekanisk väg i särskilt byggda verk, byggdes i Norberg, Dalkarlsberg, Vigelsbo, Sköttgruvan, Grängesberg m. fl. platser, och man kan säga, att numera har man vid alla svenska gruvfält av någon betydelse övergått till en mekanisk behandling av malmen. Endast vid ädlare, värdefulla malmer, där stor försiktighet är av nöden, förekommer ännu handskrädning. Så användes ännu vid Falu gruva handskrädning för en del kopparmalm.

Ett modernt *sovringsverk* är i huvudsak inrättat efter följande grund-

principer. Malmen, som från gruvan kommer i form av stora stycken eller block, nedmatas i tuggare, där den krossas till lämplig storlek.

Efter krossningen avskiljes den uppkomna mulen genom att malmen går över siktar eller galler. De grövre styckena framförs på transportband av gummi eller bomull. Banden äro vanligen av stor bredd (600—800 mm.) och framförs med liten hastighet (0,2—0,3 sek.-meter). Utmed bandens sidor äro pojkar utplacerade och allt eftersom malmen framskrider bortplockas stycken, som bestå av ofyndigt gråberg eller äro för fattiga att kunna medtagas som malm. Den tillräckligt rika malmen medföljer bandet och nedföres i en ficka, för att sedan fortsätta till hyttorna.

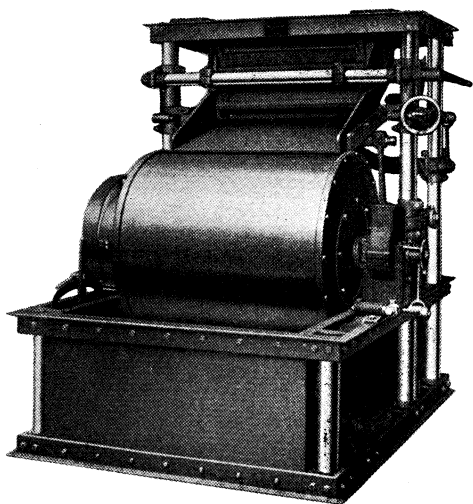
Den fränsiktade fina mulen är vanligtvis fattig. Vid en del gruvor, som exempelvis inom Gellivare malmfält, kan det dock förekomma, att mulen är tillräckligt rik att tagas som malm. Innehåller mulen magnetisk järnmalm, behandlas den ofta på magnetiska separatorer, då magnetiska stycken utvinnas. Resten, som vanligen innehåller omagnetisk järnmalm, får jämte mellanprodukten från plockningen underkastas ytterligare krossning och *enrikning*. Vid sulfidmalmer såsom svavelkis, koppar-, bly- och zinkmalmer m. fl., kan sovringens första del ävenledes utföras på nu skildrade sätt. Den fränsiktade mulen kan dock i regel ej vidare bearbetas i torrt tillstånd, utan får krossas, blandas med vatten och anrikas på våta vägen.

De maskiner, som användas för skrädning och sovring, voro förr släggan och skrädhammaren, numera är det tuggare, siktar, transport- och plockband samt magnetiska separatorer och någon gång som i Grängesberg, grovsätmaskiner.

Tuggare utföras numera även i Sverige av stora dimensioner. Så kan nämnas, att vid svenska verkstäder tillverkats tuggare av Blakes typ med 1.5×2.1 m. öppning och krossar av Gates typ med 3.7 m. vidd å inmatnings-tratten. Båda dessa typer användas för krossning av Kirunamalm. Den senare krossen har en motor om 300 hkr. och en garanterad krossningsförmåga av 300 ton malm pr timma till 100 mm. stycken. I verkligheten krossar den dock betydligt mera.

Av siktar användas dels fasta galler bestående av med bestämda mellanrum och med viss lutningsvinkel lagda stålstänger, dels för finare korn plansiktar. Plansiktarna, som äro utförda hängande i träfjädrar enligt en av italienaren Ferraris föreslagen konstruktion, äro effektivare än de förr använda trumsiktarna (tromlar), men hava den olägenheten, att de gärna överföra sin skakande rörelse till omgivningen. De fordra därför kraftiga huskonstruktioner.

Transport- och plockband äro av amerikanaren Robins konstruktion och bestå av ändlösa gummi- eller med tjära impregnerade bomullsband, som föras över breda remskivor och uppbäras av rullar. Livslängden hos dylika



*Fig. 4. Magnetisk sovringsseparator  
med motorapparat*

band är numera under gynnsamma omständigheter mycket hög. Det är sålunda ej ovanligt att ett dylikt bomullsband kan transportera över en halv miljon ton grov malm, innan det får utbytas. Gummiband hava minst dubbel livslängd mot bomullsband.

På senare tid hava de svenska stålbanden (Sandviken) börjat få stor användning på ställen, där deras ringa bredd (400 mm.) ej lägger hinder i vägen för användningen.

De magnetiska sovringsseparatorerna hava utvecklats i Sverige. Den första fullt användbara konstruerades av den kända

uppfinnaren Jonas Venström och består liksom de flesta efterföljande av en trumma, att börja med av mässing med pålagda järnlameller eller järnstavar, men numera helt av järn. Dessa lameller eller numera själva trumman magnetiseras ensidigt av i densamma inbyggda, fasta elektromagneter, fig. 4. Då den magnetiska järnmalmen råkar den magnetiserade delen av trumman, fäster den och medföljer runt, för att slutligen släppa där magnetiseringen upphör. Ofyndiga eller i övrigt omagnetiska stycken släppa trumman omedelbart och bortledas för sig. Numera byggas dylika separatorer även för grov malm upp till 200 till 300 mm. stycken. Trumman har då en diameter av 1 meter och roterar med omkring 15 varv pr minut. Den erforderliga magnetiseringsströmmen är obetydlig eller beroende på konstruktionen 10—30 amp. vid 110 volt spänning.

Grovsätmaskiner hava fått någon användning för sovring av omagnetisk malm upp till 50 mm. stycken. Den kan alltså användas för blodstensmalm (järnglans), svavelkis och dylikt. Maskinen består av en större ho eller låda av trä eller järnplåt, som i vertikal led är delad av en vägg i tvenne nedtill kommunicerande rum. I det ena av dessa rum ligger en horisontal sikt av perforerad plåt, i det andra rör sig en kolv, driven av någon vevanordning upp och ned. Den malm, som skall sovras, tillföres i en kontinuerlig ström till det rum, där sikten finnes, och då lådan är fylld med vatten uppstår på grund av kolvens rörelse en pulserande vattenström upp och ned genom så väl sikten som malmmassan. Den tyngre, fyndiga

malmen sjunker då så småningom ned till sikten och bortföres genom en öppning i maskinens vägg, under det att ofyndigt gråberg "flyter upp" på malmlagret och avlägsnas för sig över ett bräddavlopp.

Följande siffror torde giva en föreställning om hur sovringen f. n. ställer sig vid svenska gruvor. Av den under år 1922 ur samtliga järngruvor brutna kvantiteten malm och berg: 9.057.010 ton var 5.783.211 ton eller 63.8 % duglig malm, 2.368.684 ton eller 26.2 % var odugligt gråberg och resten 905.105 ton eller 10.0 % var anrikningsmalm, som vidare bearbetades i anrikningsverk.

För andra malmer än järnmalm ställer sig malmprocenten lägre. Av 190.881 ton uppfordrad malm och berg utvanns 70.950 ton prima malm eller 37.2 %, 47.708 ton, 25.0 % var odugligt gråberg och 72.223 ton, 37.8 % var anrikningsmalm.

Det är även att märka, att järnmalmens höga malmprocent för hela riket i viss mån betingas av de goda norrbottensmalmerne. Tar man resultatet för t. ex. Örebro län, så är av uppfordrade 600.929 ton, endast 16.0 % prima malm och ej mindre än 59.3 % anrikningsmalm. Detta beror därpå, att vissa gruvfält t. ex. det stora Stråssafältet bryta så gott som uteslutande anrikningsmalm, och detta har då i sin tur möjliggjorts genom anrikningsteknikens utveckling.

Anrikningsverk för ädla malmer började redan tidigt byggas i Sverige. I Falun byggdes ett verk för kopparmalm på 1870-talet, vid vilket malmen skulle skiljas från gråberget på grund av sin högre egentliga vikt. Detta verk misslyckades emellertid, ty kopparkisen låter ej anrika sig enligt denna princip. Bättre lyckades man med bly- och zinkmalmerne, och verken i Sala, Ämmeberg, Kafveltorp, Räfvåla m. fl. nådde redan tidigt en betydande utveckling. Vad beträffar försök att skilja järnmalm från ofyndigt gråberg efter den nämnda principen gå de äldsta försöken så långt tillbaka som till år 1822 vid Taberg i Småland. År 1865 återupptogs försöken å samma malm på Bruks societetens bekostnad och provanrikades den på "stöthärd" vid Schisshytte bruk, på sättmaskiner vid Stollberget och på "sätthärdar" vid Lindefors bruk.

Som redan nämnts började Långban anrika 1883 och två år senare byggdes ett fullständigt anrikningsverk för blodsten i Norberg. År 1897 byggdes verken vid Kantorp och vid Svartön i Luleå och 1900 Åsbobergs-verket vid Striberg, där anrikningen var fullt genomförd ned till finaste kornklasser.

Anrikningens gång för olika malmer skiljer sig i detaljanordningarna samt i det relativa antalet maskiner av olika typer. I huvudsak tillgår den dock alltid efter följande huvudlinier. Malmen krossas ned till en lämplig kornstorlek där malm och berg äro skiljda från varandra ("renkrossning"). Med siktar av ett eller annat slag uppdelas krossgodset i klasser med olika

kornstorlek och dessa "kornklasser" förarbetas var för sig på lämpliga maskiner. De grövre kornklasserna gå på sättmaskiner, finare på olika slag av bord eller hårdar. Är någon del av malmen magnetisk utdrages denna på lämpliga ställen i systemet med magnetiska separatorer. Malmen eller den s. k. sligen uppsamlas för sig i vagnar eller andra behållare och gråberget avrinner med avfallsvatten ur verket.

Anrikningsmetoderna i sig själva äro mycket gamla, och de förbättringar, som under senare år gjorts i verken, äro till stor del förbättringar av redan förut kända maskintyper. Bättre allmänna anordningar hava täffats under senare årtionden, så att transporter och handarbete i allmänhet undvikas. Förr var det t. ex. vanligt, att malmen uppsamlades i hoar under varje maskin, varifrån den sedan fick uppösas för hand. Numera gå verken i hög grad automatiskt och intet annat arbete är behöfligt än till- och avfrakt av anrikningsgodset samt maskinpassning.

Krossningen utföres på olika slag av grovkrossar eller tuggare, som redan blivit omnämnda. En ny typ av kross, som visat sig värdefull för krossning från 150—25 mm. är Symons s. k. skivkross, vid vilken krossningen sker mellan tvenne roterande, skåligna skivor av manganstål. Den ena skivan har även en pendlande eller excentrerande rörelse, så att öppningen vid skivornas periferi varierar. Malmen inmatas mellan skivorna i centrum och utgår krossad genom mellanrummet vid periferin (se fig. 5).

För ytterligare finkrossning användes valsverk och en hel del kvarnar av olika typer, som under senare år betydligt moderniserats. Valsverken användas ännu, där försiktig nedkrossning är behöflig. Där krossningen kan få ske hastigare, begagnas numera kulkvarnar och för yttersta finkrossning rörkvarnar.

Kul- och rörkvarnar äro i sin enklaste form roterande cylindrar, i vilka en viss mängd stål- resp. flintkulor inneslutits. Den kulkvarn, som i Sverige länge dominerat, är den omkring år 1900 av Gröndal konstruerade. Den utmärker sig för stor enkelhet och driftsäkerhet. Malmen inkommer i kvarnen genom den ena ihåliga axeltappen och utspolas av vatten färdigkrossad genom den andra. Kulorna äro numera smidda av stål och upp till 22 kg. i vikt. Kulmängden i kvarnen kan uppgå till 3 ton. Gröndals kvarn användes mest i verk avsedda för magnetisk separering av järnmalm, där det gäller att hastigt komma ned till en betydande finkrossning. För andra ändamål finnas kulkvarnar av avvikande konstruktion.

Rörkvarnen, som är en dansk uppfinning, byggdes ursprungligen för cementindustrien, men har fått stor användning inom anrikningstekniken. I Sverige användes den mest för järnmalm. I cementfabriker begagnas nu rörkvarnar av en längd av upptill 20 m. För anrikningsändamål byggas de vanligen mindre eller upptill 6 m. i längd och 1.8 m. i diameter. På senare

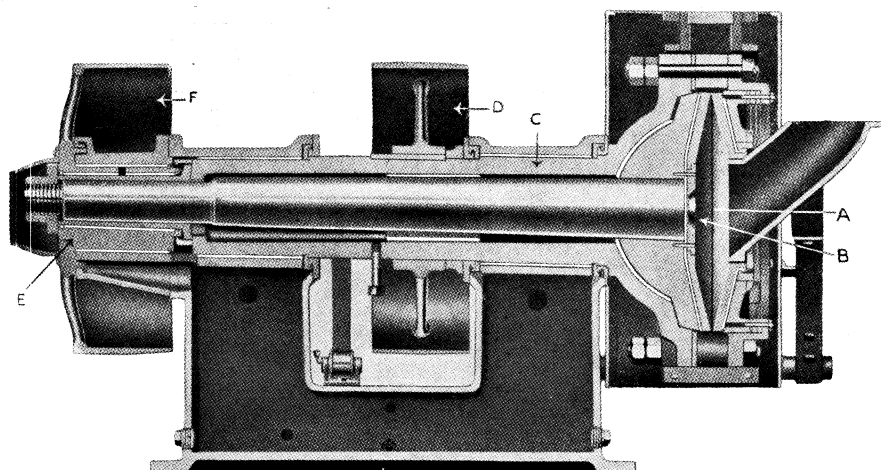


Fig. 5. Skivkross

är har man försökt och även lyckats höja rörkvarnarnas kapacitet genom att i stället för flintkulor använda små avhuggna stålbitar ("cylpebs") som krossmedel. Även använder man långa stålstänger eller stålaxlar för samma ändamål. Försök att å kul- och rörkvarnar använda kullager för att nedbringa den rätt höga kraftåtgången hava däremot ej slagit väl ut. Materialet i lagrens kulor och ringar har nämligen ej stått emot den stora påkänningen. Bättre resultat har uppnåtts med rullager, exempelvis av S. K. F:s konstruktion.

Ett betydande framsteg inom krossningstekniken var införandet av stål med 12 à 14 % mangan genom engelsmannen Hadfield. Alla delar av krossningsmaskiner där slitningen är mycket stark utföras numera med fördel av detta material.

Av de egentliga anrikningsmaskinerna hava sätmaskinerna redan omnämnts. De försök, som gjorts att förbättra dessa maskiner, hava ej krönts med framgång, om man undantager att avverkningsförmågan uppdrivits, så att den t. ex. vid Hancocks maskin uppgår till 300—400 ton pr maskin och dygn.

Stöthärden, som är ett lutande bord, vilket av en excenteranordning erhåller regelbundna stötar i sidled, användes förr så gott som uteslutande för anrikning av fina kornklasser eller c:a 1 mm. korn. Amerikanaren Wilfley förbättrade dessa härdar, i det att stötarna utbyttes mot en skakande rörelse så beskaffad, att kornen drivas att vandra i sidled i förhållande till bordets lutningsriktning. Härdaytan belades av Wilfley med låga träribbor likaledes

vinkelrätt mot lutningen. Den egentliga separeringen sker i de av ribborna bildade rännorna, i det att lättare mineral lagra sig över dylika med högre egentlig vikt och bortföras av vattnet, som rinner över bordet. Dessa härdar, s. k. skakbord, hava under senare årtionden alldeles utträngt de äldre härdarna och åtskilliga bordtyper hava konstruerats av olika uppfinnare. De arbeta dock alla i huvudsak efter samma princip som Wilfley-bordet.

Fördelen med skakbordet ligger i något högre avverkningsförmåga än för stöthärdar samt framför allt i renare produkter.

De finaste kornklasserna förarbetas fortfarande på roterbord eller rundhärdar. Vid sulfidmalmer, där dessa härdar förr hade sin största användning, hava de dock mist sin betydelse och komma nog mer och mer att försvinna. Sulfidmalmen anrikas nämligen numera genom s. k. flotation, varom mera längre fram.

De magnetiska separatorerna hava sedan omkring år 1900 nått en hög grad av utveckling. Särskilt hava svenska ingenjörer inlagt stora förtjänster om deras förbättring.

År 1894 inkom från Amerika den första "Monarch" separatorn, en modifikation av den 1888 konstruerade Ball-Norton separatorn. Den tillvann sig stort intresse och infördes samma år vid Herräng och tre år senare vid Svartön. År 1897 introducerades den första av Gröndal konstruerade separatorn, och under de närmaste 10 åren framkommo ej mindre 7 nya svenska separatortyper. Nu har utvecklingen tämligen avstannat, men på grund av de gjorda uppfinningarna stimulerades i hög grad intresset för fattigare malmer, och ett stort antal verk byggdes i Sverige och Norge, därav en del mycket stora, för dylika malmers tillgodogörande. Antalet arbetande svenska järnmalmsanrikningsverk uppgår f. n. till 35 stycken.

Anrikningssalmens halt av järn och andra beståndsdelar varierar högst betydligt. I Norge har man försökt tillgodogöra sig fyndigheter med under 20 % järn men vanligen misslyckats ekonomiskt. I Sverige anrikas man järnmalmer, som falla som mellanprodukt från sovring av prima malm, med ända ned till 25 % järn. Den övre gränsen ligger vid 50 %. Den erhållna sligens halt ligger vanligen över 60 %, men vid en del gruvor omkring 50 %. Högst ligger sligen från Gellivaremalmen med 70 % järn.

I utlandet har utvecklingen inom den magnetiska separeringen huvudsakligen rört sig om utfinnande av lämpliga apparater och metoder för anrikning av svagmagnetiska malmer. Dylika svagt magnetiska mineral äro t. ex. zinkblende, granat, vissa magnetkiser, zinkmineralet franklinit o. s. v. Vårt vanliga järnmineral järnglans, eller blodstensmalm hör även hit.

År 1896 konstruerade amerikanaren Wetherill en separator, som visade sig lämplig för dylika mineral. Grundprincipen, som består däri att magnetpolerna göras kilformigt tillspetsade, varigenom en stor koncentration av



de magnetiska kraftlinierna erhålles, var redan förut känd, men Wetherill tillkommer otvetydigt äran av att ha löst problemet praktiskt.

Malmen framföres i torrt tillstånd på ett transportband mellan magnet-poler, varav den övre är starkt tillspetsad. De svagt magnetiska mineralen upplyftas då av denna tillspetsade pol och bortföras ur magnetiska fältet av ett annat transportband, som löper tätt under polen, men vinkelrätt mot det undre bandet. Principen har tillämpats på flera olika sätt, och ett stort antal separator typer hava sett dagen. Genom tysken Ulrichs konstruktioner har det även blivit möjligt att utföra separeringen på våta vägen, alltså i närvaro av vatten, då den eljest oundvikliga dammningen undviks.

I Sverige hava dessa s. k. starkmagnetiska separatorer dock fått ringa användning. Orsaken till att blodstensmalmen ej separeras på dylika maskiner ligger i det förhållandet, att den alltid förekommer i blandning med den starkt magnetiska svartmalmen eller magnetiten. Sligen kommer på grund av de starka magnetfälten därför att bliva förorenad av alla de gråbergskorn, som innehålla t. o. m. mikroskopiska korn av magnetit. Den erhållna slutprodukten blir därför mindre ren, än om anrikningen sker på det äldre sättet med sättmaskiner och skakbord.

Elektrostatisk separation har fått någon användning utomlands sedan amerikanarna Blake och Morscher år 1899 konstruerade en separator här för. Principen ligger däri, att olika mineral hava olika ledningsförmåga för statisk elektricitet. Maskinen består av en eller flera över varandra liggande, uppladdade valsar eller dylikt av metall. Då anrikningsgodset tillföres torrt, attraheras alla mineral i första ögonblicket. Malmmineralen, som hava god ledningsförmåga, laddas hastigt upp och kastas ut från valsen, under det att kvarts och dylika mineral med dålig ledningsförmåga häfta vid längre. Då de slutligen släppa, få de andra banor än malmen, och detta möjliggör då deras särskiljande från de fyndiga mineralen.

Anrikningsförmågan hos dessa maskiner är låg, men de passa på en del ställen särskilt i ökentrakter, där vatten för våtanrikning ej kan anskaffas. Den användning de en tid haft för sulfidmalmer, torde nu i huvudsak ha övertagits av de s. k. flotationsprocesserna. Dessa processer, varav en kort beskrivning här skall lämnas, beteckna säkert det största och mest revolutionerande framsteg, som gjorts inom anrikningstekniken under de senaste femtio åren. Det anses, att på hela jorden redan omkring 70 millioner ton fattiga kismalmer årligen förarbetas med flotation, och processerna göra fortfarande ständiga landvinningar.

Utgångspunkten vid flotationsprocessernas utarbetande utgjorde den rätt gamla iakttagelsen, att vissa mineral med förkärlek häfta vid — således på sin yta upptaga — oljor och andra feta ämnen, under det att andra mineral ej alls eller endast i ringa grad upptaga (adsorbera) dylika ämnen. Till de

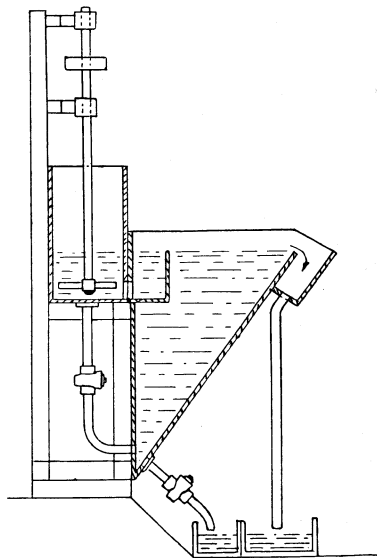


Fig. 6. Flotationsmaskin

förre höra särskilt sulfidmalmen: koppar-kis, blyglans, zinkblende, molybdenglans m. fl., men även grafit och andra ämnen. Till de senare höra kvarts, fältspat, kalk m. fl. icke malmmineral. Tillsats av syror och andra ämnen visade sig i vissa fall höja dessa selektiva egenskaper hos mineralen. Genom de vidhäftande lätta oljepartiklarna kunde de tyngre malmkornen bringas att *flyta upp* till ytan av den vattenmassa, var de uppslammats, under det "berg"-partiklarna sjönko till botten. Härav namnet "*flotation*".

Att börja med åtgick stora mängder olja, som fingo återvinnas. Det visade sig emellertid att luft eller gasblåsor, som man kunde få att häfta vid de oljade kornen, i hög grad ökade effekten, så att oljetillsatsen kunde nedbringas. Engelsmannen Elmore

lyckades år 1900 praktiskt utnyttja detta förhållande, i det han utsatte vatten-malmblandningen för vacuum. Härigenom frigjordes den luft, som alltid finnes i vatten, luftblåsorna stego uppåt och förde med sig malmkornen till ytan där de senare avlägsnades. Elmores apparater hava använts i Sverige vid Guldsmidshytan och i Norge vid Sulitelma. Luftmängden i vatten är emellertid ej stor i förhållande till det stora antalet malmpartiklar, som fanns i blandningen, och effekten blev därför rätt dålig. Helt annat blev resultatet, då man började *införa* luft i blandningen. Insprutas luft i fina strålar, eller införes den genom häftig omrörning, uppstå en massa små blåsor, som hastigt stiga uppåt till ytan och där bilda stora mängder skum. Undersöker man skummet, finner man att detta innehåller jämte en del ofyndiga korn, huvudmassan av de oljade malmpartiklarna. Skummet får därför rinna över ett bräddavlopp och tillvaratages. Detta är alltså grunden för de moderna "*skumflotationsprocesserna*", varå hundratals detalj-patent uttagits sedan det första framträdandet.

Utnyttjandet av processen har handhåfts av ett år 1903 bildat engelskt bolag: Mineral Separation Ltd., som genom inköp av patent och på andra sätt förskaffat sig så gott som världsmonopol. För Sverige med dess relativa fattigdom på sulfidmalmer har saken haft mindre betydelse. Metoden är dock på några ställen i användning för koppar- och zinkmalmer i den modifikation med insprutning av luft, som utförts av Gröndal.

Apparaterna äro synnerligen enkla. Minerals separationsapparat består

helt enkelt av en trälåda i flera efter varandra liggande rum (se fig. 6). I varje rum finnes en lodrätt stående axel med vingar, som rotera med stor hastighet och piska in luft i massan. Skummet rinner över ett bräddavlopp och det ofyndiga sjunker till botten och går in i nästa rum, där det utsättes för ny behandling.

Oljeförbrukningen är vid skumflotation obetydlig eller upptill 1 % av malmens vikt. Någon återvinning av olja förekommer därför ej. Blir oljetillsatsen för stor försämrar vanligen resultatet. Lämpliga oljor äro: trätjära, tjäroljor, creosot, terpentin, destillationsprodukter av råpetroleum, eukalyptusolja m. fl. Vanligen användes i praktiken oljeblandningar. Av ämnena, som fått användning i stället för oljor, må nämnas  $\alpha$ -Naftylamin löst i Xylidin.

Genom tillsatser av små mängder av vissa ämnen har man lyckats modifiera mineralens selektiva egenskaper, så att man även kan skilja vissa sulfider från varandra och t. o. m. få mineral att flyta, som av naturen ej visa någon benägenhet härför. Det gamla problemet att effektivt skilja blyglans och zinkblende, där de förekomma intimt blandade, har sålunda lösts genom tillsats av kopparsulfat eller med svavelsyra surgjord koksaltlösning, för att nämna ett exempel. Störande på processen verka många ämnen till exempel Huminsyror och andra humusämnen i vattnet. Tillsättes till i övrigt rent vatten Saponin i ytterligt små mängder, är detta tillräckligt att fördärva resultatet. Processen är sålunda synnerligen enkel, men på samma gång ytterst ömtålig. Dess rätta handhavande för olika mineral fordrar därför stor erfarenhet, så mycket mer som processens teori ännu ej är fullt utredd. Den moderna kolloidkemins läror om lösta ämnens "adsorption" å ytan hos fina partiklar, dessa partiklars "utflockning" av elektrolyter m. m., kasta dock ljus över åtskilliga förhållanden vid processen, och man får därför vänta, att saken på denna väg i en snar framtid blir fullt utredd.

Den kvantitet sulfidmalmer, som i Sverige anrikades under år 1922 belöpte sig för 6 verk endast till 79.394 ton, varav erhöles 31.026 ton slig till ett värde av 18.045.575 kr.

För uppsamlande och avvattande av sliger från anrikningsverk har även

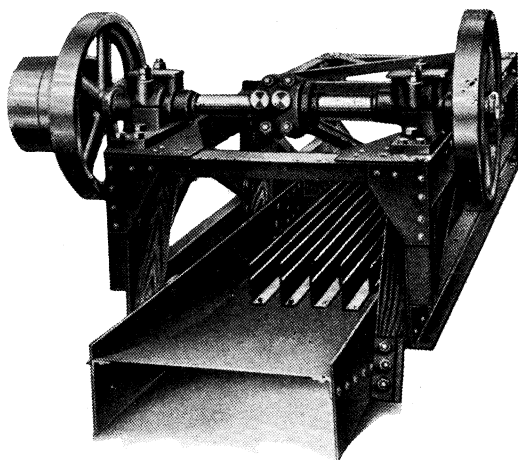
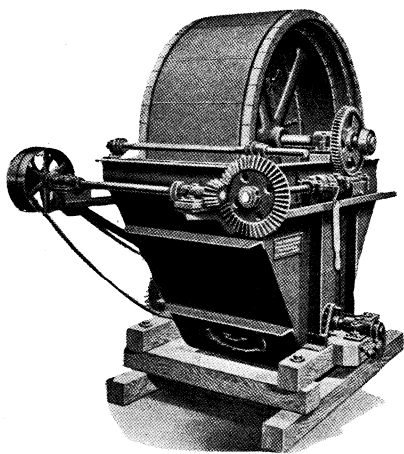


Fig. 7. Brings avvattare



*Fig. 8. Kontinuerligt filter*

betydande framsteg gjorts. Här skall endast nämnas för Sverige: skakskoporna och Brings avvattnare. I Amerika har tillkommit ett flertal apparater av Dorr samt kontinuerligt arbetande filter av Oliver m. fl.

Skakskoporna äro stora, 2 à 3 ton rymmande plåtråg, upphängda i en axel, omkring vilken de kunna tippas. Sligen nedrinner i dessa tråg eller skopor, samtidigt som de givas en långsam skakande rörelse genom en roterande kamskiva eller dylikt. Genom den långsamma skakrörelsen bringas sligen att så småningom sätta sig i ett kompakt lager, samtidigt som vattnet

undantränges och avrinner över skakskopans kant. Då skakskopan är full med slig, tippas den, och sligen tömmes i en underställd vagn. Apparaten är nu färdig att mottaga en ny portion slig. Sligens vattenhalt efter behandlingen håller sig vanligen i 10 à 12 %.

Brings avvattnare (se fig. 7) är av ungefär samma konstruktion som den tidigare nämnda Ferrariska skaksikten. Den huvudsakliga skillnaden ligger däri, att det svängande siktträget vid avvattnaren har hel plåtbotten samt framtill har ett mot sligens rörelseriktning lutande plan. Planets lutningsvinkel är 6—10°. Genom skakrörelsen drives sligen uppför planet och avgår relativt torr, under det att vattnet rinner utför planet — sålunda i motsatt riktning mot sligen — och avgår vid trågets bortre ände. Denna maskin arbetar alltså i motsats till skakskoporna fullt kontinuerligt.

Sligens vattenhalt blir beroende på grovleken 10—15 %. Avverkningsförmågan är hög. Den varierar vid utförda anläggningar mellan 6 och 30 ton pr tim.; 10—15 ton och timme är ungefär normalt.

De Dorriska apparaterna, som mest lämpa sig för fint, värdefullt slam, kännetecknas i huvudsak därav, att slammet får avsätta sig i cisterner eller dylikt, varpå detsamma i upptjockat tillstånd föres av roterande skrapor till uttagningsöppningar, under det att vattnets huvudmassa avgår över bräddavlopp. Apparaterna arbeta samtliga kontinuerligt. Vattenhalten i slutprodukten blir vanligen hög eller omkring 30 %.

Oliverfiltret slutligen (se fig. 8) utgöres av en med filterduk överspänd långsamt roterande trumma, som invändigt är indelad i flera lufttäta fack eller avdelningar. Ut mot trummans periferi, där silduken ligger, är fackens vägg perforerad eller genombruten. Varje fack utsättes under

trummans rotation växelvis genom automatisk omkastning av en ventil för sugningen från en luftpump eller trycket från en luftkompressor. Den lägst liggande delen av trumman är nedsänkt i ett tråg eller ho, till vilken sligen eller det slam, som skall avvattnas, ledes. Det fack i trumman, som för tillfället är nedsänkt i tråget, är alltid utsatt för vacuum, varför ett lager av slig fäster på silduken. Under trummans rotation fortsätter sugningen och därmed avvattningen, tills sligkakan passerat centrum. Sugningen övergår nu automatiskt till tryck, varvid kakan släpper och borttransporteras i vagnar eller med mekaniska transportörer. Dessa filter hava fått mycket stor användning utomlands, men då anläggningen ställer sig dyr, äro de knappast lämpade för annat än värdefullare malmer.

## BRIKETTERING OCH SINTRING

De från anrikningen erhållna sligerna, som alltså bestå av fin pulvriserad malm, äro mindre lämpliga för hyttprocesserna, särskilt då för malmens smältning schaktugnar måste användas. Detta har också föranlett att man fått övergå till andra ugnstyper t. ex. vid kopparsmältning, där stora flamugnar kommit i bruk för smältning av sliger. Vid sådana malmer, där schaktugnen ej kunnat ersättas, har man sett sig nödsakad att återföra malmen i styckeform genom brikettering eller på senare tid genom sligens upphettning till sintring. Detta har t. ex. varit nödvändigt vid järnmalms-slig, som vanligen är mycket finpulvriserad — ofta under 0.15 mm. — och därför går dåligt i masugnen.

Brikettering, som består däri, att materialet utsättes för starkt tryck, torde först hava införts för brännmaterialier såsom brunkol och stenkolsstybb. År 1863 synes den första brikettpressen för brunkol hava kommit i drift i Tyskland, och sedan dess hava ett stort antal presstyper sett dagen. Bränslebriketter hålla väl tillsammans även utan bindemedel. Vid malmer ställer sig saken betydligt svårare, varför en mångfald olika bindemedel föreslagits och försökts med växlande framgång. I Sverige uppstod i samband med järnmalmsanrikningens införande omkring 1900 även ett starkt behov av en lämplig briketteringsmetod. Saken löstes på ett tillfredsställande sätt av den svenske ingenjören Gröndal vid Pitkäranta i Finland. Gröndal briketterade slig med 6—8 % vatten utan tillsats av bindemedel i en tegelpress. Briketterna staplades på kant i 3 varv över varandra å vagnar, klädda med eldfast tegel och infördes i en kanalugn, där de successivt utsattes för en temperatur av upp till 1200 grader. Magnetit och kvarvarande bergarter sintra därvid, så att briketterna hålla tillsammans. Samtidigt avlägsnas i malmen befintligt svavel genom förbränning och magnetiten upp-

oxiderades till järnoxid. Den ursprungliga ugnen var 46.5 m. lång, 2.3 m. hög och 1.86 m. bred. Sedermera hava ugnar konstruerats av 70 till 100 m:s längd med en kapacitet av 70 till 90 ton färdiga briketter pr dygn. A. Ramén har gjort en del förbättringar å ugnskonstruktionen under senare år.

Vad sintringen beträffar torde den första metod, som kommit till mera allmän användning i stort, varit Huntington — Heberleins förfarande för sintring och samtidigt rostning av blymalmer. Sligen uppblandas med kalk och småkol samt chargeras i trattformade kärl försedda med rost. Kolen antändas, en luftström pressas genom massan, och genom den alstrade hettan rostar sligen under samtidig sintring till porösa massor eller klumpar. Processen är även användbar för sliger, som ej hålla svavel, och är kolåtgången då 8—15 % av sligens vikt.

En annan process är Dwight-Lloyd processen. Den skiljer sig från den föregående däri, att ett flertal sintringskärl äro förbundna med varandra genom kättingar till ett ändlöst "band", som sakta framföres av maskinkraft. Vidare skiljer den sig däri att luften *suges* genom godset i pannorna. Å ett visst ställe finnes nämligen en suglåda anbragt, och då pannorna passera denna antändas kolen med en oljebrännare. Luft suges genom massan, kolen förbränns, och sligen sintrar tillsammans. I Amerika har denna metod fått stor användning. Det uppgives att omkring 4 millioner ton årligen där sintras på detta sätt. Däremot har den veterligen ej kommit till användning i Sverige. Av stor betydelse för svenska förhållanden har däremot Greenawalts närbesläktade metod blivit.

Greenawalts metod skiljer sig från den föregående kontinuerligt arbetande metoden egentligen endast däri, att sintringen sker icke kontinuerligt i runda eller rektangulära, med rost försedda pannor. Pannorna chargeras med en blandning av exempelvis järnmalmsslig och 6 à 8 % kol- eller kolslybb. Massan tändes med en olje- eller gasbrännare, luft suges igenom, och efter ett par timmar är sligen hopsintrad, då pannan tippas och tömmes samt sedermera chargeras på nytt. En del förbättringar vid processen hava utförts av Eriksson vid Kantorp, särskilt därigenom att oljebrännaren gjorts överflödig.

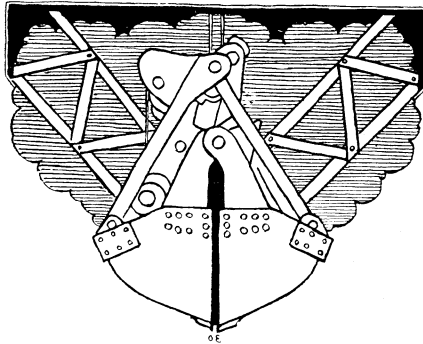
Ett annat sintringsförfarande är den s. k. agglomereringen i rullugn. Härför användas vanliga, roterande ugnar lika dem, som komma till användning i cementindustrin. Ugnsröret är 1,6 till 3,0 m. i diameter, 30 till 60 m. långt och invändigt fodrat med eldfast tegel. Eldningen sker vanligen med kolpulver, och temperaturen är 1200—1400°. Ugnen roterar vanligen 1 varv pr minut, och avverkningsförmågan är 80—150 ton pr 24 timmar. Kolåtgången ställer sig vid dessa ugnar något högre än vid sintrings-pannor eller i 10 till 12 %. En del svårigheter hava yppat sig därigenom att massan vill sintra fast vid ugnsväggarna. Detta har man sökt avhjälpa

genom att då och då införa långa motordrivna spett nedifrån i massan, varigenom den lossas från väggarna. Firman F. L. Smidth i Köpenhamn har nedlagt mycket arbete på fullkommandet av denna sintringsmetod.

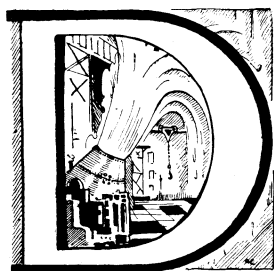
År 1920 tillverkades i Sverige i 8 verk 84.116 ton järnmalmsbriketter och i 13 verk 72.134 ton sinter till ett sammanlagt värde av 6.758.314 kr. eller i runt tal 43 kr. pr ton. År 1922 hade tontalen på grund av det dåliga läget å järnmarknaden nedgått till resp. 58.412 och 55.162 ton och värdet till 2.844.339 kr. eller endast 25 kronor pr ton.

Malmberget i juni 1924.

GUSTAF BRING



# J Ä R N H A N T E R I N G E N



EN TILLÄNDALUPNA FEMTIOÅRSPERIODEN 1875—1925 innesluter så gott som hela vår urgamla järnhanterings utveckling från en mycket splittrad smådrift till den moderna industri, den i dag är. Orsaken härtill är att finna i den storartade utveckling, som tillämpningen av naturvetenskaperna fått under denna tid samt de epokgörande uppfinningar på metallurgiens och maskinteknikens område, som gjorts.

En skildring av järnhanterings utveckling under denna period är avsikten med dessa rader, men bör dock, innan denna utveckling mera i detalj beskrives, en kort översikt ges åt järnhanteringen under tidigare skeden.

Allt sedan urminnes tider har järnframställning ägt rum i de delar av vårt lands mellersta provinser, som kallades Järnbäraland. Råmaterialierna voro ursprungligen sjö- eller myrsmalm samt ved och träkol, ugnarna voro små och låga av enklaste slag, s. k. "blästror", se fig. 1. Det järn (osmundjärn), som erhöles, var ganska slagghaltigt och måste vidarebehandlas i hård före utsmidningen. Järnhanteringen var ännu vid medeltidens slut hantverksmässig men ökades under århundradenas lopp mer och mer i betydelse och omfattning, så att under 1700-talet Sverige stod i främsta ledet bland de järnproducerande länderna. De naturliga förutsättningarna härför funnos: ymnigt förekommande järnmalmsfyndigheter, stora skogar, varur bränslet hämtades, samt en mängd vattendrag med lämpliga forsar för drivandet av bälgar och hammare. Alla transporter måste dock ske med häst och for, i gynnsammaste fall sjöledes. Av det för järnframställningen nödvändiga träkolet erfordrades med dåtida metoder stora kvantiteter. Alla dessa omständigheter förde till att så småningom en mängd småbruk uppstodo, vilka till sitt förfogande hade råvarorna, framför allt träkolen, från en omkringliggande rayon.

En starkt bidragande orsak till järnhanterings utveckling i Sverige under 1600- och 1700-talen var det intresse, som visades den från kronans sida. Statsingripandet gick ut på att genom lagar och förordningar tillförsäkra hanteringen tillräckligt med råmaterial, att förebygga konkurrens mellan bruken, att införa förbättrade metoder, men framför allt att bereda staten inkomster. Reglering av produktion och avsättning infördes



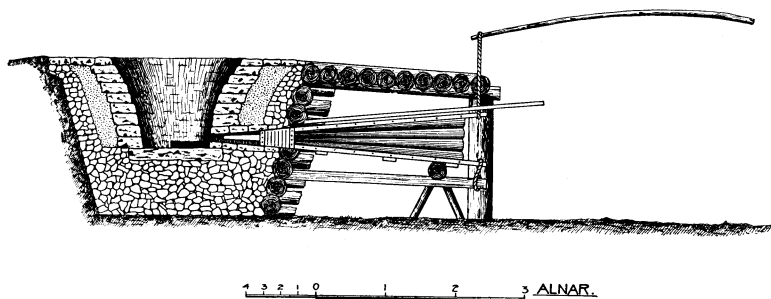


Fig. 1. Blästerugn

de s. k. Bergslagerna och anläggandet av järnbruk gjordes beroende av särskilda privilegier med bestämt förbud att tillverka över ett visst kvantum pr år, detta för att förhindra skogsskövling. Ett flertal avgifter till kronan skulle erläggas, såsom tackjärnstionde, hammarskatt, skogsrekognition m. fl., men å andra sidan gav statsmakten järnhanteringen sitt kraftiga stöd i en mångfald avseenden. Dessa förhållanden förde emellertid till att en viss stagnation i utvecklingen inträdde omkring sekelskiftet 1800, men genom de näringspolitiska reformer, som sedan efter hand infördes och som kulminerade i 1859/1864 års förordningar angående full näringsfrihet, kunde järnhanteringen åter taga ny fart.

Tillverkningen vid de svenska järnbruken under adertonhundratalets första hälft inskränkte sig i regel till framställande av tackjärn och smitt stångjärn, således halvfabrikat, vilka produkter det ännu var möjligt att ekonomiskt tillverka även i små kvantiteter. Det svenska järnet hade på grund av sin renhet vunnit stort anseende utomlands och fann därför alltid köpare. Men så småningom uppkommo därute nya framställningsmetoder, varigenom bättre järnkvaliteter kunde framställas, vilka började uttränga det svenska järnet på en del av dess gamla marknader. Man måste då även här hemma upptaga sådana förbättringar och anpassa dem till våra förhållanden samt söka ekonomisera driften och genom anläggandet av valsverk och manufaktursmedjor börja tillverka färdigfabrikat.

Härtill erfordrades framför allt större verksanläggningar. En stor del av de smärre järnbruken nedlades, och mera välbärgna sådana utvidgades eller nya anlades. Denna koncentration av järntillverkningen begynte samtidigt som järnvägar började anläggas, genom vilka möjlighet nu gavs för järnverken att för en rimlig kostnad få sina råvaror från längre bort belägna trakter samt att anpassa sina leveranser efter kundernas fordringar och ej, som förut måste ske, efter årstiderna eller vägarnas större eller mindre farbarhet. Genom de förbättrade metoderna för järnets framställ-

ning, införandet av arbetsbesparande maskiner m. m., kunde även tillverkningen ske i större skala. Denna genombrottsperiod ligger just i 1870-talets början. Sedan dess har utvecklingen gått framåt med stora steg.

Trots våra stora rikedomar på järnmalmer har dock vår järnhantering icke kunnat utvecklas till så stora dimensioner som många andra länders, beroende på vårt lands absoluta brist på gasrika eller för järnhanteringen lämpliga stenkol. För tackjärnsframställning eller för reduktionsändamål äro vi därför fortfarande i huvudsak hänvisade till det ur våra egna skogar hämtade bränslet, träkolen, under det att importerade stenkol måste användas för alstring av mekanisk energi och för upphettningsändamål. Träkolen äro visserligen numera dyra, men i gengäld äro de fria från svavel, fosfor och andra oarter samt möjliggöra därför framställning av ett tackjärn, som i renhet överträffar utlandets. Våra rena järnmalmer bidraga även till det svenska järnets erkänt goda egenskaper, och båda dessa faktorer äro de grundläggande orsakerna till den svenska järnhanteringens fortbestånd, trots den år från år starkare konkurrensen från andra länder med billigare råvaror och framställningskostnader.

En bidragande orsak till vår järnhanterings utveckling har varit och är Bergslagernas rika tillgång på naturkraft: vattenfallen. För järnverkens drift voro dessa under tidigare skeden absolut nödvändiga. Järnverken anlades alltid omedelbart intill fallen för att med vattenhjul och sedermera med turbiner kunna driva bälgar, hammare och valsverk. Ångmaskinens införande förändrade härutinnan föga, ty denna drivkraft blev i regel för dyrbar. Med elektricitetens utveckling och möjligheten att överföra elektrisk energi ha nya banor öppnats. Under de sista decennierna har man dessutom mer och mer börjat använda den ur vattenfallen erhållna elektriska energien icke endast till drivkraft, utan även till upphettningsändamål, d. v. s. som ersättning för bränsle vid järn- och stålframställningen. På hithörande problem arbetas oavbrutet, och Sverige har varit bland de banbrytande länderna på detta område inom järnhanteringen.

Efter dessa mera allmänna betraktelser skola vi nu övergå till en kort beskrivning av de tekniska framstegen under 50-års perioden.

## MALMERNAS BEHANDLING FÖRE SMÄLTNINGEN

För malmens rostning användes nästan uteslutande den av *E. Westman* på 1850-talet konstruerade och efter honom uppkallade schaktugnen. Denna typ har endast undergått vissa detaljförändringar och användes än i dag för rostning av styckemalm.

Med malmanrikningens uppkomst i slutet av förra århundradet framtvangs metoder för sligens beredning i och för tillgodogörande i masugnsprocessen. Dessa s. k. briketterings- eller sintringsmetoder äro uttömmande behandlade i ett annat avsnitt i denna festskrift.

## TACKJÄRNSTILLVERKNING

År 1875 var Sveriges förbrukning av järnmalm ungefär 755.000 ton av en totalbrytning av 775.000 ton. År 1917 var årsförbrukningen av malm inom landet c:a 1.300.000 ton av en årsbrytning uppgående till omkring 6.500.000 ton. Den årliga tackjärnsproduktionen har något så när jämnt stigit från c:a 350.000 ton år 1875 till c:a 830.000 ton år 1917, vilket är det sista året med normal produktion före den oerhörda nedgång i järnproduktionen, som inträdde efter världskrigets slut; en kris, som järnhanteringen ännu kämpar med.

Angående förändringar i masugnarnas konstruktion så är det mest framträdande draget ökning av ugnarnes volym och höjd, särskilt större diameter på stället, samt diverse detaljförbättringar såsom fribärande och tunnare pipmur, lätt åtkomligt ställe, förbättrade tätställningar, införande av slutna uppsättningsmål för masugns gasens tillvaratagande, effektivare vattenkylning m. m. De flesta masugnarna vid 1870-talets början voro små och gammalmodiga med en genomsnittsproduktion av 9 ton pr dygn. Dock funnos goda undantag. Ett gott exempel på en i mitten av 1870-talet vid några större bruk använd masugnstyp erbjuder fig. 2, som visar Långshyttans masugn från denna tid. Höjden var 15 meter, antalet formor 3 st. samt dygnsproduktionen c:a 15 ton. Omkring år 1875 började dock många nya masugnar byggas, vilka erhöilo något högre pipor, tunnare murar och friare ställen samt 4 st. formor, såsom vid Sandviken, Domnarfvet, Nykroppa, Hagfors, Finshyttan, Söderfors m. fl. Initiativet till dessa konstruktioner hade givits av *Brukspatron G. F. Göransson*, som under resor i England tagit kännedom om därvarande utföringsformer.

Under de två sista decennierna hava en hel del moderna masugnsanläggningar utförts såsom vid Spännarhyttan, Fagersta, Gimo, Forsbacka, Jädraås, Ljusne, Tobo, Wikmanshyttan m. fl. En representativ typ för dessa nyanläggningar är fig. 3, som visar Fagerstas masugnar, anlagda 1913—1915. Deras höjd är 18 meter. Antalet formor är 6 st. och dygnsproduktionen 34—35 ton. Ett mycket förtjänstfullt arbete på tillkomsten av dessa nykonstruktioner såväl som på modern svensk masugnsbyggnad över huvud taget har nedlagts av *Professor J. A. Leffler*.

Varmapparaternas konstruktion har i princip bibehållit sig, ehuru en del

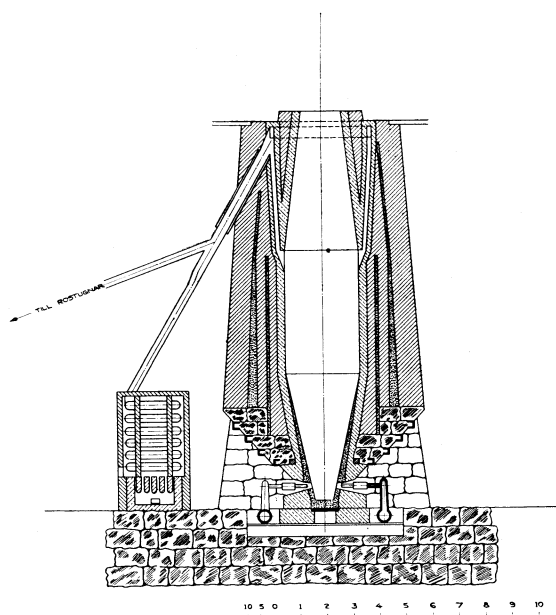


Fig. 2. Långshyttans masugn 1875

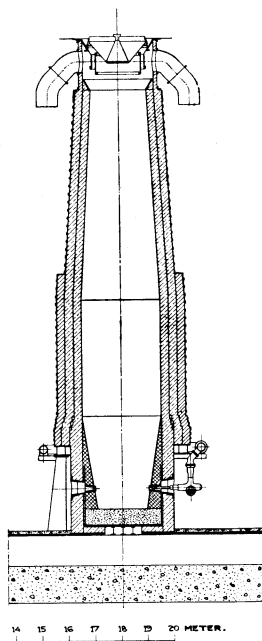


Fig. 3. Fagersta masugn 1925

förbättringar införts. Den gängse typen är fortfarande Wasseraffingen-rör-apparaten, men hava på några få järnbruk regenerativa apparater av Cowpertyp införts.

Införandet av de elektriska reduktionsugnarna under de sista 15 åren bildar en epok i de svenska masugnarnas historia. Den nu gängse typen är uppfunnen av *ingenjörerna Grönvall, Lindblad och Stålhane*. Den första försöksugnen byggdes år 1909 vid Domnarfvet, sedan *disponent E. J. Ljungberg* vid Stora Kopparbergs Bergslag fattat intresse för uppfinningen och på allt sätt befordrade utvecklingen av denna ugn. Försöken där slog så väl ut, att Jernkontoret den 10 nov. 1909 beslöt byggandet av en större försöksugn vid Trollhättan. Oberoende härav byggdes samtidigt vid Domnarfvet dess första stora ugn för 3000 kw. åren 1910—1911. Sedan dess hava inalles 15 elektrohyttor byggts i Sverige, varav de största anläggningarna äro utförda vid Domnarfvet och Hagfors, vardera med 5 ugnar. Domnarfvet's ugnar utnyttja c:a 6.000 kw. pr enhet, under det att Hagfors-anläggningen är byggd för 3.000/3.500 kw. pr ugn. En sektion genom Domnarfvet's elektrohyttanläggning framgår av fig. 4. Träkolsförbrukningen vid dessa ugnar är c:a 23 hl. pr ton tackjärn, under det kolförbruk-

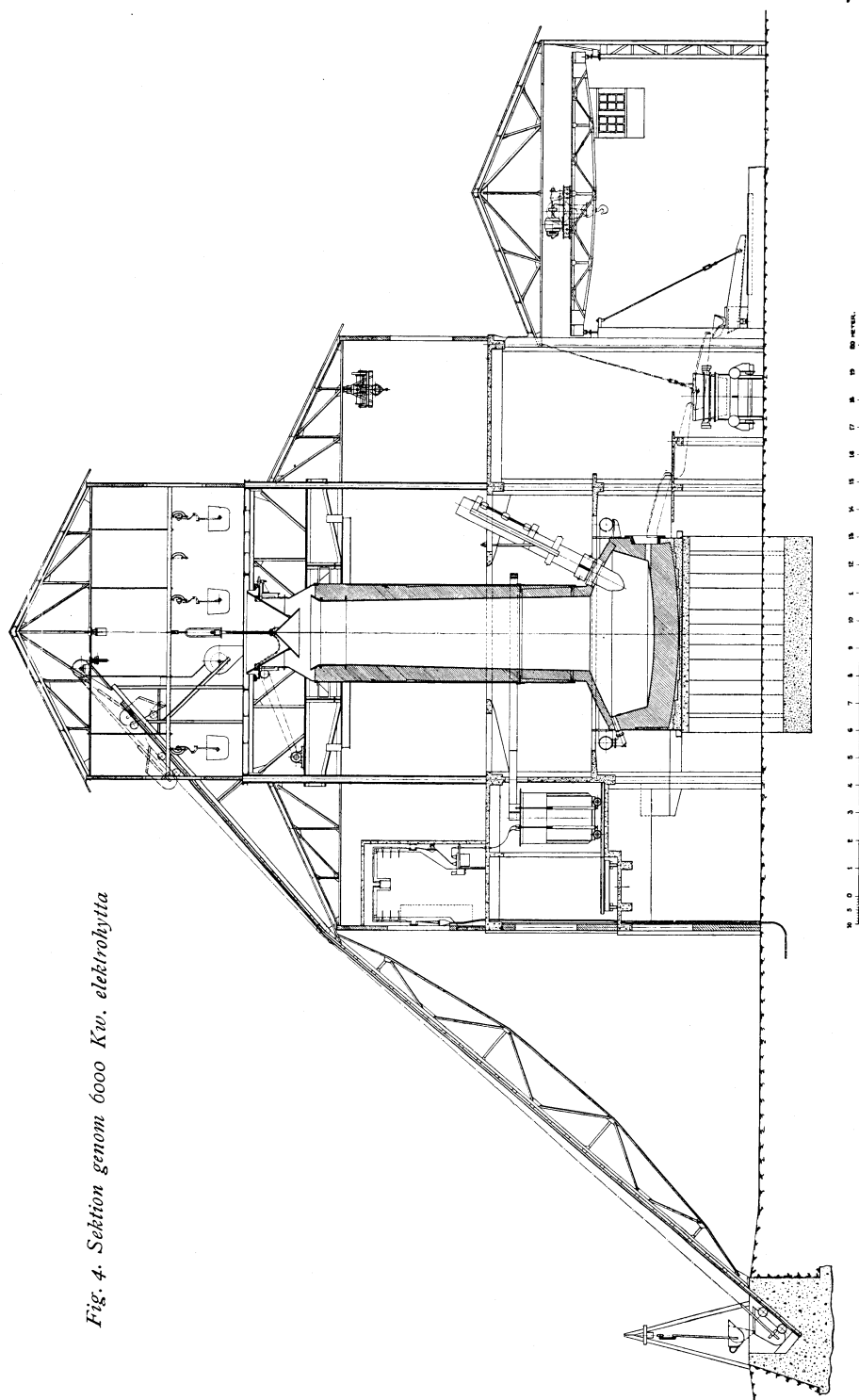


Fig. 4. Sektion genom 6000 Kw. elektrolytisk järnhytt

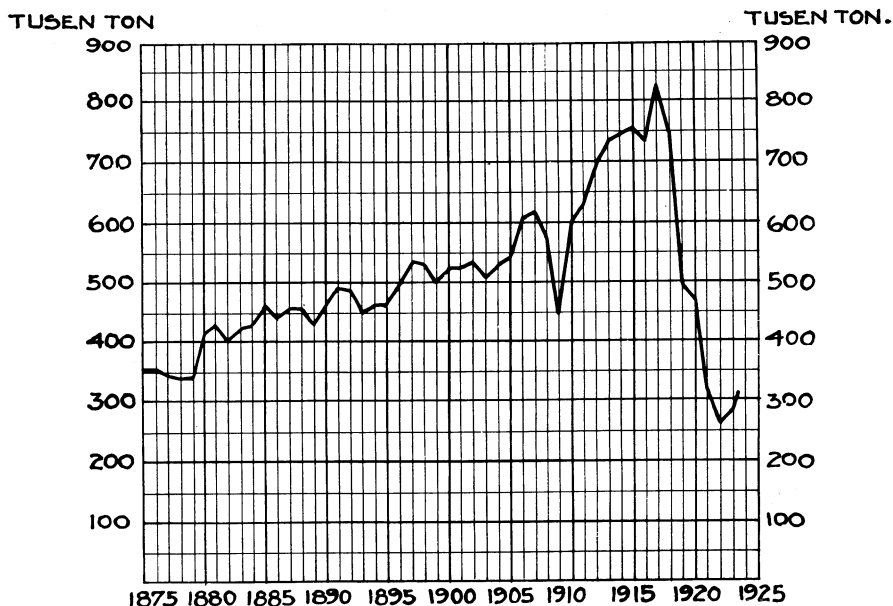


Fig. 5. Tackjärnstillverkningen i Sverige 1875—1925

ningen vid en modern blästermasugn är c:a 55 hl. pr ton. Träkolsförbrukningen i de svenska masugnarna omkring år 1875 var c:a 70 hl. pr ton.

Sveriges enda fullt moderna koksmasugnsanläggning med koksningsverk uppfördes vid Oxelösund åren 1914—1916. Masugnen är 26 m. hög och utrustad med 3 st. Cowpervarmapparater och har en dygnsproduktion av 170 ton. De fem masugnarna vid Domnarfvet ombyggdes åren 1910—1913 för koksdrift och kunna vardera producera c:a 80 ton tackjärn pr dygn. Hyttorna vid Degerfors, Bångbro och Avesta kunna även vid behov ställas för koksdrift.

En grafisk framställning av tackjärnproduktionen i Sverige åren 1875—1925 framgår av fig. 5.

## SMIDESJÄRNS- OCH STÅLTILLVERKNINGEN

Som ovan nämnts utgör 1870-talets början en vändpunkt i järnhantelingens historia, emedan vid denna tid nya färskningsmetoder infördes. Förut voro lancashire- och wallonmetoderna de förhärskande, enstaka Franche-Comté och puddelverk funnos även. Det härvid framställda välljärnet var segt och mjukt, men framställningsmetoderna lämpade sig icke

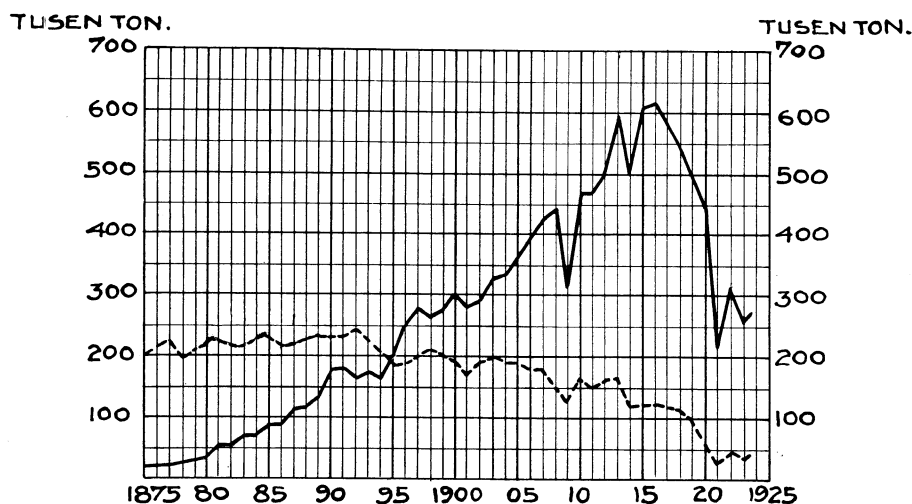


Fig. 6. Väll- och götjärnstillverkningen i Sverige 1875–1925

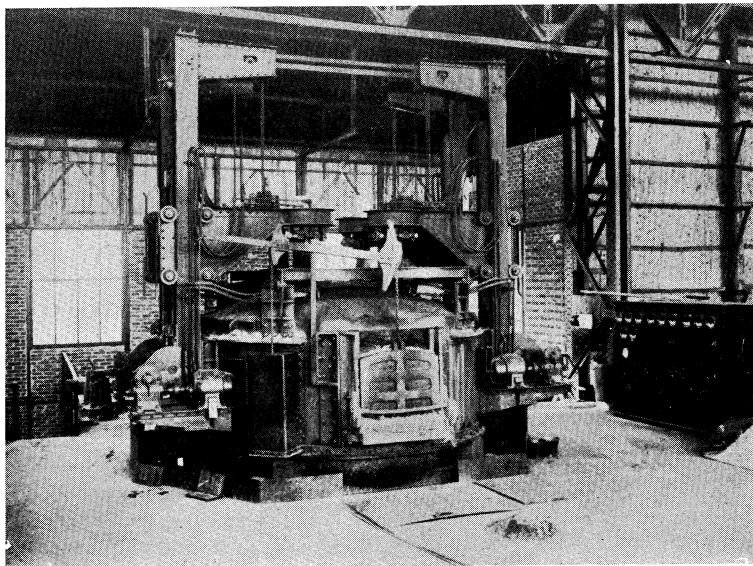
----- välljárn

———— götjárn

för massproduktion, och dess användningsområden hava även oupphörligt minskats. Tillverkningen av välljárn uppgick år 1875 till c:a 200.000 ton, nådde ett maximum under 1892 med c:a 235.000 ton för att 1917 vara nere i c:a 115.000 ton. Det var med götjárnprocessens införande, som järntillverkningen i större skala kunde begynna.

*Bessemermetoden* infördes i Sverige av F. G. Göransson redan år 1858 men tog ej riktig fart förrän vid 70-talets början, då ej mindre än 19 bessemerverk funnos med en årsproduktion av c:a 22.000 ton. Alla dessa ugnar tillverkade sur metall; den basiska (Thomasprocessen) infördes i början av 1890-talet vid ett par järnverk, varav den största anläggningen är Domnarfvet, med 4 st. konvertrar, vilka så småningom ökats i kapacitet från 6 till 15 ton pr insats. Den totala produktionen vid normal drift vid järnverken av sur och basisk bessemermetall kan nu uppgå till c:a 100.000 ton pr år.

*Martinprocessen* infördes år 1868, då en liten Siemens regeneratormetall anlades vid Munkfors. Ett par andra järnverk införde även metoden, men årstillverkningen var ännu 1875 endast c:a 150 ton. Den ökades emellertid raskt, då järnverken allmänt började anlägga större ugnar, så att f. n. c:a 500.000 ton kunna tillverkas i både sura och basiska ugnar. Största delen av martinmetallen tillverkas i basiska ugnar, där företrädesvis material för mjukt järn och stål samt för stålgiutgods framställes, under det att den sura metoden mest användes för hårdare stålsorter och specialstål.



*Fig. 7. 20-tons elektroslugn i Domnarfvet*

Vid 1870-talets början användes som brännmaterial i martinverken en generatorgas, framställd uteslutande av ved och torv, men så småningom började stenkol tillsättas. Numera torde som regel enbart stenkol användas, ehuru många verk fortfarande använda en blandning av dessa bränslen.

En jämförelse mellan välljärns- och götjärnstillverkningen under 50-års perioden framgår av fig. 6, som visar hur välljärnsproduktionen sedan 1892 stadigt avtagit. Båda diagrammen, fig. 5 och 6, demonstrera den kraftiga nedgången i järnproduktionen efter 1917, vilken försämring som bekant beror på de överallt dåliga konjunkturerna på järnmarknaden efter världskriget samt på långa arbetarekonflikter.

*Degelståls- och brännstålstillverkningarna* ha under de gångna 50 åren icke genomgått annan principiell förändring, än att degelugnarna numera äro regenerativa gasugnar från att förut hava eldats direkt med koks. Produktionen har under årens lopp växlat, beroende på Sheffieldindustriens och kullagerfabrikernas större eller mindre behov av råmaterial. Det finaste Sheffieldstålet framställes nämligen av brännstål från Dannemora bergslag. Av Dannemora och Bispbergs malmer kommer även råmaterialet till det svenska degelstålet, vilket ännu är oupphunnet i renhet.

En modifikation av den rena degelstålstillverkningen är den s. k. Uchatismetoden, där granulerat tackjärn i blandning med rik järnmalm och något träkol nedsmältes i degel. Metoden infördes vid Wikmanshyttan år 1859.



Produktionen av degelstål nådde sitt maximum år 1915 med 3.400 ton, men uppgår f. n. endast till c:a 1.000 ton pr år.

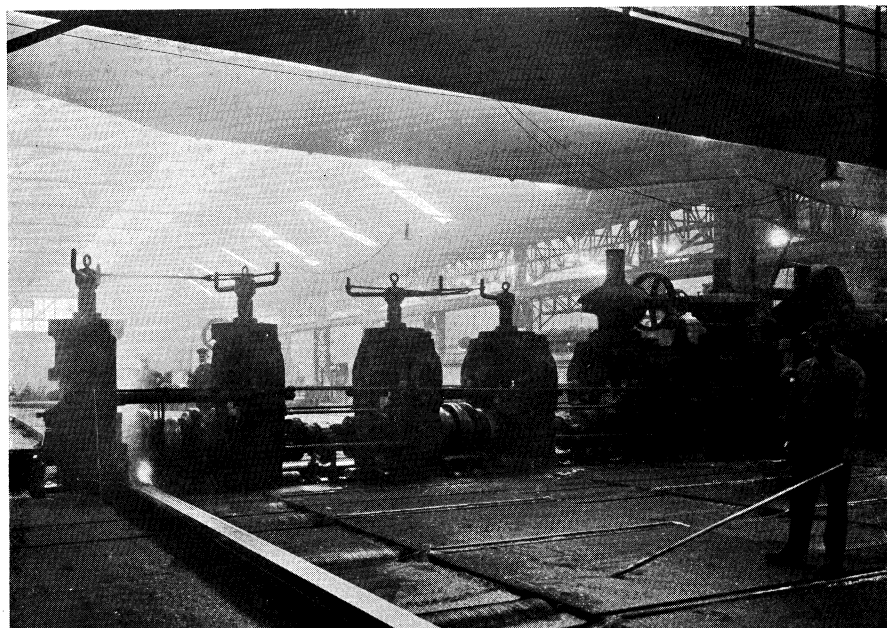
*Elektroståltillverkningen* började i Sverige omkring sekelskiftet, då *Kjellin* uppfann sin induktionsugn. Den första ugnen av detta slag anlades vid Gysinge. Denna ugnstyp, ävensom *Fricks* modifikation av densamma, har emellertid ej vunnit någon allmän spridning, fastmer ha ljusbågsugnar av *Grönwalls*, *Heroult's*, *Rennerfelts* m. fl. system anlagts. Mindre elektrodugnar användas rätt ofta i stålgjuterier samt för tillverkning av specialstål. Trots att elektrostålugnar lämpa sig synnerligen väl för våra förhållanden, på grund av vår tillgång till elektrisk energi för rimligt pris, ha de egendomligt nog ej fått allmännare insteg i de svenska järnverken. Nuvarande årsproduktionen av elektrostål och -järn torde uppgå till 25.000 ton. Den största elektrostålugnen i Sverige och för övrigt en av de största i Europa är den å fig. 7 visade 20-tons ugnen i Domnarfvet. Den tillverkar götjärn för valsningsändamål och uppnår en dygnsproduktion av c:a 60 ton.

*Ferrolegeringar*, vilka som namnet antyder, bestå av en legering mellan järn och en eller flera andra metaller, framställas numera nästan uteslutande i elektrisk ugn. De användas som tillsatsmedel vid vanlig järnframställning eller vid tillverkning av specialstål. De i Sverige vanligast framställda ferrolegeringarna äro kiseljärn, kisel-manganjärn, manganjärn, kromjärn, kisel-mangan-aluminiumjärn och kiselaluminiumjärn. År 1904 påbörjades tillverkningen av kiseljärn, som under världskriget nådde en rätt hög siffra med sitt maximum 1917 av 19.240 ton. Numera torde årstillverkningen härav ha sjunkit till ungefär fjärdedelen. Tillverkningen av de övriga ferrolegeringarna torde knappast ha utsikter att nämnvärt utvecklas, då råmaterialerna härför mestadels måste importeras. Tillverkningskostnaden influeras avsevärt av priset på den elektriska kraften.

## JÄRNETS SMIDNING OCH VALSNING

Fån bearbetningens synpunkt uppdelas järnbruksprodukterna i smidda och valsade effekter. Omkring år 1875 smiddes det framställda välljärnet under vattenhammare till stångjärn, finjärn och spik m. m. De få befintliga ånghamrarna användes för grövre manufaktursmiden, såsom kanon-ännen, axlar och maskinsmiden. Några få vattenhjuldrivna valsverk funnos, men voro av enklaste slag och användes till utvalsning av råskenor i lancashire- och vallonsmedjor samt något stång- och finjärn.

Valsverkens utveckling faller således helt och hållet inom föreliggande 50-årsperiod. Genom införandet av vattenturbiner ernådde man möjlighet till kraftigare drivmotorer med större varvantal och exakt hastighet. Hand



*Fig. 8. Profil- och rälsvälsverk i Domnarfvet*

i hand härmed förbättrades välsverkskonstruktionerna, infördes ordentlig kalibrering m. m., och kunde således de järnförbrukande industriernas samt exporthandelns växande behov av exakta dimensioner tillgodoses. Särskilt gäller detta alla slag av fasonjärn.

Särskilt de senare 20 åren ha att uppvisa stora framsteg på valsteknikens område. Mekaniska hjälpmaskiner vid välsverken ha i stor utsträckning införts, såsom rullbanor, götvändare, släpanordningar, varmsågar, special-saxar m. m. De stora järnproducerande industriländerna äro våra föregångare på dessa områden, och därstädes gjorda erfarenheter och konstruktioner hava anpassats efter våra förhållanden.

På valsteknikens som på många andra områden har den elektriska driftens införande verkat revolutionerande. Alla hjälpmaskiner drivas numera med elektromotorer, och i många fall har man vid ny- och ombyggnader av välsverk anordnat dess drivkraft elektrisk. Den moderna metoden att driva större duovalsverk, t. ex. götvalsverk, med en reversibel likströmsmotor matad från en Ilgner-omformare är även införd vid några svenska verk. Det största svenska aggregatet av detta slag finnes vid Domnarfvet, där omformaren drives med en trefasmotor à 2.500 hkr. och har ett svänghjul på 48 ton. Valsmotorn är 9.000 hkr. vid 150 varv och kan reverseras 24

gångar i minuten. Utom götverket driver den ett stort profil- och rälsverk, som visas i fig. 8.

Tendensen att vid de svenska järnverken driva förädlingen av materialet så långt som möjligt är glädjande. Smidespressar och stora ånghammare ha mångenstädes anlagts för tillverkning av grövre maskinsmidan. Trådvalsning och tråddragning har utvecklats, så även valsning av stålrör samt kallvalsning av bandjárn. För stålets manufakturering ha många järnverk gjort betydande anläggningar, framhållas bör här Sandvikens Jernverks och Uddeholmsverkens långt drivna specialtillverkningar. I detta sammanhang bör även omnämnas den betydande tillverkningen inom landet av ihålligt borrhåll för bergborrmaskiner.

Den svenska järnhanteringen arbetar ännu till övervägande delen på export, men har en allt hårdare konkurrens att bestå på sina gamla marknader. Huvudsakliga orsaken till de relativt höga framställningskostnaderna är, som ovan sagts, den alltmer växande svårigheten att förse bruken med träkol till rimligt pris. De starkt stigande kolningskostnaderna och konkurrensen med trämasseindustrien om den för kolningen erforderliga veden, har bidragit till en stark ökning i priset. En avsevärd del av de inom den svenska järnhanteringen numera förbrukade kolen måste tagas från Norrland, och fördyras naturligtvis dessa kol genom den långa frakten till de mellansvenska bruken. På grund härav har det blivit nödvändigt för järnindustrien att söka inskränka konsumtionen av träkol, vare sig detta sker genom rikare malmbeskickning, ersättning av träkol med koks för sådana ändamål, där det är möjligt, eller med elektrisk energi som värmealstrare, såsom i elektrohyttor. Med dyrbara inhemska träkol och importerade stenkol och koks måste således den svenska järnhanteringen föra en hård kamp för sin existens. Men dess styrka ligger nu som förr i dess tillverkning av kvalitetsvara. Till största delen har, som ovan sagts, detta förhållande sin grund i de svenska råmaterialiernas renhet och goda egenskaper, men ock i den stora omsorg, som nedlägges vid järnets och stålets framställning och vidarebehandling. Den svenska järnhanteringen har anor, som förplikta, och dess stolta traditioner upprätthållas även med förenade krafter av våra framstående bergsvetenskapliga institutioner och läroanstalter, vårt Jernkontor samt de svenska järnverksingeniörerna, förmännen och arbetarna med sina utmärkta och grundliga kunskaper och sin oftast nedärvda yrkesskicklighet.

Domnarfvat i november 1924.

HARALD ALMQVIST

# F L O T T N I N G M. M.

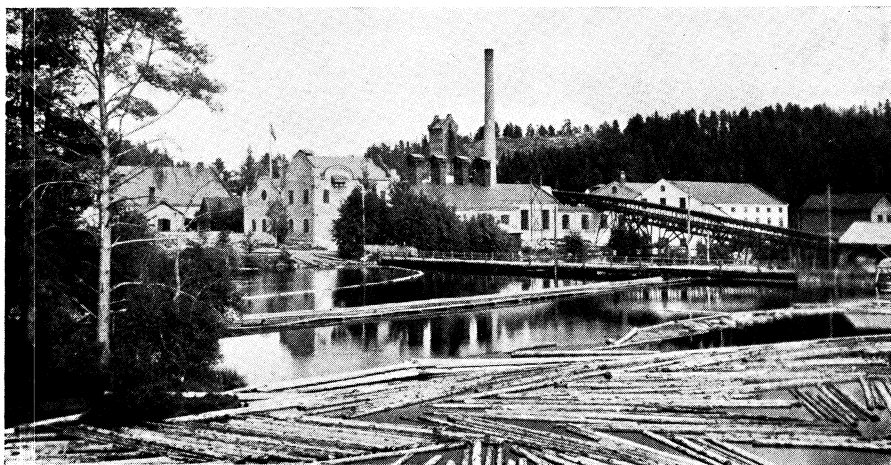


VSIKTEN MED NEDANSTÅENDE ÄR EJ att lämna någon utförlig redogörelse för flottningens tekniska eller historiska utveckling utan endast en enkel populär framställning, belysande en del förhållanden, under vilka särskilt i Norrland den mera moderna flottningen och trävarurörelsen fått arbeta sig fram till dess numera högst betydande ställning inom kommunikationsväsendet och den svenska exportindustrien. Sedan urminnes tider har säkerligen människan för sina träbyggnadsarbeten i viss mån begagnat sig av virkets flottning fram till byggnadsplatsens närhet, när sådant tillfälle erbjudit sig, men flottning i dess mera allmänna bemärkelse torde tidigast kunna räkna sin första lilla utveckling från det 13:de eller 14:de århundradet, enligt vad som omnämnes i förekommande handlingar. Sådan flottning lär hava ägt rum i början av 1600-talet i Viskan, och år 1739 ålades landshövdingen i Hallands län att "bereda flottning i Viskan af Ek för örlogsflottans behofver". I Trollhätte-fallen synes flottning även hava ägt rum under 1600-talet och i varje fall säkert i början av 1700-talet. År 1685 utfärdade konung Karl XI en resolution på besvär av borgerskap och råd i Vänersborg, att "Kungsådran i alla älfvar och strömmar på Dal och uti Värmland skulle hållas öppna och icke af frälsemans fiskredskap hindras".

I Norrland började husbehovsflottningen mycket tidigt, men först från senare hälften av 1700-talet, eller i sammanhang med att trävaruexporten begynte, torde man kunna tala om någon nämnvärd utveckling av flottningen.

Vid Svenska Flottningschefsföreningens sammarmöte 1915 höll flottningsdirektören A. E. DandaneU ett föredrag angående flottningens början och utveckling i Ångermanälven. Härvid redogjordes för en del gamla handlingar i sammanhang med flottning ävensom rörande rättighet att anlägga Kramfors och Lo Sågverk, varav framgick, att ett kungligt brev utfärdades den 23 februari 1739 "Till Samtel:e Landshöfdingarne ang:de brädehandeln i Riket samt des befordran". I denna skrivelse förekommer bland annat följande:

"Och som Sågebruksidkare skola vara underkastade hwarjehanda swårigheter så wid det nödige Sågtimbrets anskaffande som des flottande och transpor-

*Forsså Bruk i Hälsingland*

FÖRF. FOTO

terande fram til Sågwärcken genom undertiden nog långa och beswärliga orter och vägar; Så på det denne trähandel i möjeligaste måtto befrämjas kunde, besynnerligen på de orter, hwarest skogarne på detta sättet fördelachtigast kunna nyttjas och hwarest anseelige sågwärck äro anlagde, finna Riksens Ständer nödigt wara, att wederbörande Landzhöfdingar uti alla billiga mål böra befordra och facilitera sågwärcken samt befordra och tillhålla Crono- och Jägrj Betienterne, att göra Sågwärcken all skiälig handräckning uti hwad som deras Assistence wid flottningarne och timbrets framskaffande genom wattudragen eller wid andre tilfällen kan behöfwas."

Rörande anläggning av Kramfors sågverk finnas följande handlingar:

"Resolution uppå Handelsmann i Hernösand Eric Reselii tillika med Bonden från Gudmunrå Måns Olssons i Fistia ansökning att i anledning af den undersökning som af tingsrätten den 21 Oct. 1737 efter min antecessoris nu mera Presidenten Högvälborne H. Grefven Carl Gustaf Bielces remiss af den 22 Augusti samma år anstält blifvit få uti den så kallade Sqwälsåhn på öde ägor i Gudmunrå socken inrätta en sågbyggnad icke allenast till enskylt insocknes behof med granbräders tillverkande, utan och att på samma såg isynnerhet få tillsåga det sågtimmer, som Reselius genom flåttningen från Ådahlen ärnar ditföra låta. Gifven Solefta den 1 Febr. 1740.

Detta ärende har jag i behörigt öfvervägande tagit, och som Handelsmann Reselii med timmerflåttningar från de långt uppfifrån landet belägna skogar ländertill publicii bästa; allenast att sågen blir så inrättad med finare sågblader, så att därpå må kunna sågas bräder och plankor af allehanda schauplun, efter den anledning som hans Kongl. Maj:t så vähl som högl. Kongl. Comerce Collegie derom ankomma och med borgerskapet så vähl som allmogen communicerade bref vidare omförmäler, alltså och i underdånigt fölie af hans Kongl. Maj:t i nåder förnyade skogsordnings 13:e § har jag härmed skiäligt funnit

*Bieliteforsen i Vilhelmina lapplmark*

FÖRF. FOTO

att på sådana villkor tillåta denna sågqvarnsbyggnad, att den blifver på det sätt med sina blad inrättad, som ofvan förmålt är, om hvilkas anskaffande Handelsman Reselius bör draga försorg, och så mycket beflita sig om att inrätta denna såg till sådana fina och jämna bräders sågande i fyrkant som med fördehl till svenska brädhandels uppkomst å utrikes orter må kunna föryttras, som han är den förste som en sådan förmån efter nya skogsordningen här i orten tillåten blifvit, dock bör af det timmer som komma i socknen fällas ej något till sahlu tillvärkas utan endast till insocknes tarf brukas, vid laga plikt tillgörande, hvaröfver vederbörande chronobetiente böra hafva noga inseende.

Ut supra

E. ODELSTRÖM

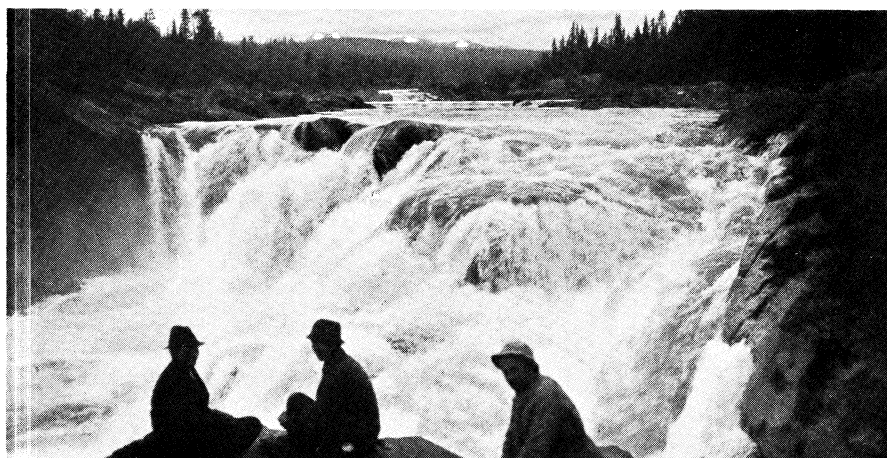
/J. M. HYPHOFF."

Angående anläggning av Lo sågverk finnes följande handling:

"Ur Kammarkollegii Registratur. 1744 den 24 November. No. 77.

Till H:r Landshöfdingen Odelström ang:de et Sågewärks anläggande i Loo-Elfwen samt Sågetimbrets fördelande emellan detta och det i Sqwälsåen anlagde Sågewärket.

Wälborne etc. Kongl. Cammar- och Commerce Collegierna hafwa till öfwerwägende förehafft Borgmästaren Lundbergs och dess med-Intressenters af det handlande Borgerskapet i Hernösand gjorde ansökning om frihet til et Sågewärks inrättande med 27 fina Hollenske Blader utj Loo-Elfwen i Ångermanland samt at derwid få Såga det Timmer som ifrån de längst up mot fiällen belägne skogar Ådahlarne kallade, genom flotning utför forssar och strömmar kan framskaffas, samt i anseende till härwid befundne omständigheter för godt funnit, at lämna ofwanbemälte Intressenter frihet till den begiärte Sågebyggnaden, och at tillika med Byggmästaren Kramm och dess Intressenter utj det

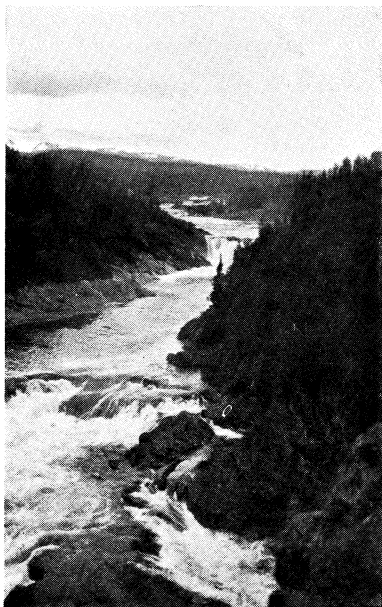
*Harforsen i Vilhelmina lappmark*

FÖRF. FOTO

wid Sqwälsåhn Kramfors inrättade finbladiga Sägewärk, nyttia benämnda skogar i Ådahlarne således, at til hwardera av desse Sägewärken tils vidare åhrligen får fällas och nyttias 4000:de Trän men skulle framdeles finnas at en större quantitet Trän i desse skogar kunde fällas utan at skogarnes utödande i framtiden woro at befara så willja Kongl. Collegierna enär tillförlätelig wisshet härutinnan erhålles sig då vidare utlåta huruwida Säg Intressenter måge något större antal Trän hwardera ifrån berörde skogar få afhämta till desse deras Sägewärk hwilket H:r N. närmare kan aftaga af Kongl. Collegiernes derom under detta Dato till sökanderne utfärdade resolution hwaraf härhos en afskrifft medföljer jemte begiäran det N. N. behagade låta deröfwer hafwa noga up-sicht, at hwarken desse Säg Intressenter måge till Bergwärkens förfördelande tilgripa någre andre skogar i orten icke heller genom större quantitets fällande utj Ådahlarne än ther nu är bewilljat, utöda samma skog jämwäl och at icke til sågande fälles sådana Trän i Ådahlarne som äro tienlige eller ämnen till Master och Spiror samt therjemte, så reglera detta berörda bägge Sägewärken emellan, at den ena ej må förfördela den andra och Wi befalle etc.

RÅLAMB.	I. WULFVENSTIERNA.	VON TÖRNE.	P. DUFVA.	RÅLAMB.
v. HOFFSTEN.	BENTZELSTIERNA.	PORATH.	v. DÜBEN.	
	BUNGENCRONA.	V. VULT.		
S. G. EHRENKRONA.		I. HOFFENBERG.		

Av dessa handlingar framgår, att flottning i Ångermanälven är tillåten eller till och med påbjuden, i det i anläggningshandlingen för Kramfors sågverk föreskrivits, att endast bräder av timmer från Ådalen finge säljas, varemot bräder av timmer ifrån Gudmundrå socken endast finge för "insocknes tarf brukas". Ehuru regleringar delwis förekommit å Ångerman-



*En av Ångermanälvens källädror*



*Parti av Ljusne älv*

FÖRF. FOTO

älven, torde dock på grund av dessa handlingar och § 2 i Kungl. Förordningen om allmän flottled hela älven få anses vara allmän flottled.

I egenskap av fiskägare i Långsele kronofors gjorde också redan år 1755 — således omkring 12 à 13 år efter det flottningen börjat — "Prosten och Kyrkoherden i Sollefteå, Välärevördige och Höglärde H:r Magister Anders Sundius, Krono Befallningsmannen Vålbetrodde Hindrik Berlin, samt Östen Pålsson" m. fl. framställning om flottningens förbudande, "emedan den var för laxen i sitt uppstigande hinderlig och således deras fiskefänge till men". I meddelad resolution med anledning av denna framställning yttrar Landshövdingeämbetet bland annat:

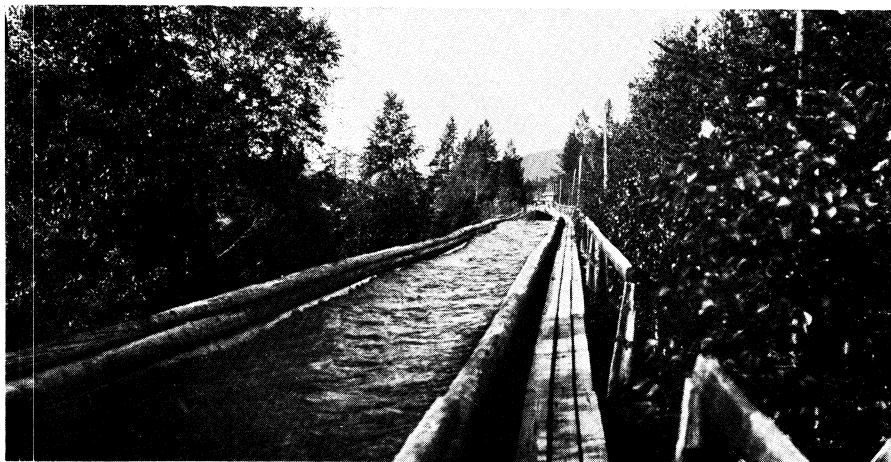
"— — — —, så ehuru väl 1742 års undersökning, i bland annat om möjligheten, att kunna med Elfvarnes och strömmarnes lopp och fart ledsaga sågtimret utföre, nogsamt föreställer svårighet dervid, att få timret fram genom denna Långsele Kronofors, — — — — Alltså kan Landshövdinge Embetet, med denna ansökning om timmerflottningens aldeles förbudande genom Långsele Kronofors, såsom rörande yppersta grunden till Lo och Kramfors finbladiga Sågars bestånd, sig icke befatta, eller till hinder uti försiktig flottning utföre samma fors, något åtgjöra.

På Landshövdinge Embetets vägnar:

A. W. FORELL.

I. S. HARSHELL."



*Flottningsränna efter Gimån*

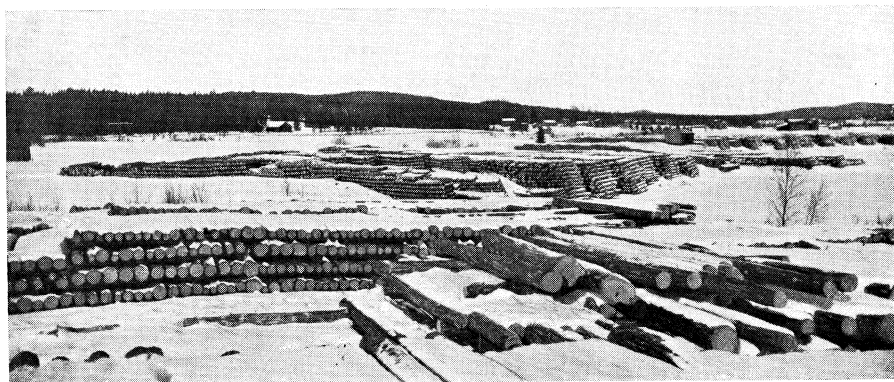
O. J. NÄSLUND FOTO

Härav synes således, att något slags regleringssyn hållits år 1742, ehuru skriftlig handling däröver icke finnes hos flottningssällskapet. Ut i ovanstående den 26 maj 1755 meddelade resolution förekommer också följande:

”— — — —, utsättandes således ingen ändring uti Herr Landshöfdingen Odelströms resolutioner om flottningen; På hvilken grund framlidne Herr General Majoren och Landshöfdingen, samt Commendeuren af Kong. Svärds Orden Högvälborne Baron Axel Johan Gripenhjemm jemväl, under den 14 Januari detta år tillåtit Kramfors Sågverk, att utom de förr beviljade 19 arbetare, ännu årligen hålla och försvara åtta drängar, som med timmerflottningen skulle sysselsättas; — — — —”.

Ännu år 1780 försågade Lo och Kramfors sammanlagt endast 21.600 timmer, och det är givet, att en så obetydlig flottning icke kunde bära kostnaderna för en i älven erforderlig arbetsstyrka, vadan flottningen säkerligen också lämnades så gott som vind för våg, men anledningen till att myndigheterna föreskrev antalet flottningsarbetare, som fingo för flottningen användas, är det knappast möjligt att utfundera. Så länge Kramfors och Lo voro de enda flottande, torde den årliga flottningen endast hava omfattat ungefärligen ovannämnda antal timmer, ty vattentillgången i Lo's och Kramfors vattendrag medgav icke sågarnes drift vid lågvatten, helst som anordningarna för vattenkraftens tillgodogörande voro av enklaste beskaffenhet, och tillverkningen följaktligen icke kunde ökas.

I trävaruexportens tidigare skeden var det egentligen endast furu (ej gran), som ansågs äga något högre exportvärde, och många avverknings-



*Timmervältor vid Voxnaälvens stränder väntande på flottning*

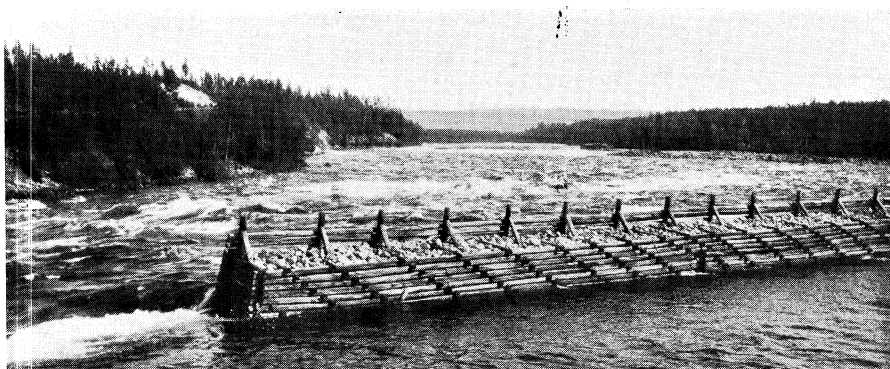
V. SOLBERG FOTO

kontrakt omfattade därför endast furu. Ett i detta avseende belysande exempel berättades i min ungdom från en mera avlägsen ort efter en av Ångermanälvens floddalar. Storskiftet hade nyligen ägt rum, och ett av sågverksombuden var sysselsatt med att göra upp ett avverkningskontrakt med de församlade byamännen. Det hade dragit ut på natten, innan kontraktet var färdigt att undertecknas. De förda förhandlingarne hade endast rört sig om furu, vadan kontraktet ej heller upptog annat än "furu", och priset var avtalat med ett avrundat belopp i ett för allt. När nu kontraktet förelästes byamännen, upphov deras ålderspresident, som var den avgörande, sin stämma och sade: "Ta Gräna me, så skriv-vi under". Och därvid förblev det. Orsaken till att byamännen voro angelägna att få granen med kan ju möjligen tänkas vara den, att de ämnade den avverkade skogsmarken för svedja och rågsädd samt betesmark och därför ej önskade granen kvarstående.

Följande exempel, som meddelats mig av flottningsdirektören A. E. Dandaneell, tala ett tydligt språk om penninge- och skogsvärdet på den tiden.

En mycket originell och hederlig hemmansägare i Junsele, som även ägde ett nybygge, Osele, hade berättat, att han vid första avverkningen där körde ut 100 timmer, som icke fick understiga 11 tum i toppen, och då han på hösten erhöll likvid för dem fick han "sex riksdaler och 32 skilling banko" — således tio (10) kronor, eller 10 öre per timmer — och han hade tillagt: "Jag tyckte, att jag hade tjent pengar plumpt".

Efter tysk-franska kriget hade tre personer besökt "Gubben i Osele", som han vanligen benämndes, och bjudit honom 100.000 kronor för detta hemman, vartill han svarat: "Nej, kära ji, far härifrån, hemmanet är inte värdt så mycket pengar, och inte vill jag sälja heller".



O. J. NÄSLUND FOTO

*Timmerkista i Luleälv för timrets ledning efter ena stranden*

Vid Backe i Ångermanland levde en gammal gästgivare vid namn Rundqvist, som beundrade Kramfors ombud U. som en duktig och bra karl och en gång yttrat om denne: "Ja, si U. då va en kär, som kun-köp-skoga, jag skjussa honom en gång tä Rörström, å han sammankalla byamännen å fråga om dom ville sälja skogen, å då ville dom. U. fråga då, hur mytje de ansåg skogen värd, å dom sa 6.000 kronor, å så köpte han skogen".

Några år senare, då Dandanell en dag kom ned till Sandslåns timmersorteringsplats, gick där en gammal reslig man, som kom D. tillmötes och presenterade sig som U. från Bergvik. Deras samtal kom naturligtvis att röra sig om ådalsförhållanden, och U. yttrade då: "Under min tid i Backe köpte jag åt Kramfors skogen av Rörströms by, men det får jag då säga, att varken bönderna eller jag hade begrepp om vad skogen var värd. Endast på holmarne i sjön avverkade vi 75.000 timmer".

Trävaruexporten fick emellertid ett kraftigt uppsving genom uppförandet av ångsågar, vilka på 1850-talet började omgestalta hela trävaruindustrien, vadan även flottningens utveckling i större skala kan räknas från samma tid.

Efter Ångermanälvens övre ådalar och tillflöden var det vid tiden för de första ångsågarnes byggande ej ovanligt, att avverkningskontrakt för s. k. "orörd skog" baserades på 25 öre per tunnland.

För att underlätta flottningen nödgades man bortskaffa hinder t. ex. berghällar, vilket arbete tillgick på så sätt, att berget uppvärmdes genom eldning, varvid detsamma genom avkylning med vatten söndersprängdes. Detta arbete blev ju både dyrt och långsamt men upphörde först på 1870-talet, sedan krut och dynamit tagits i flottningens tjänst. I och med de ökade möjligheterna för flottledernas uppreprensning stego naturligtvis skogsvärdena i väsentlig grad.



*Anordningar för laxfiske i Långsele Kronofors*

FÖRF. FOTO

Det dröjde ej så länge, innan man vid flottningen förbi svårare forsar och efter mindre bäckar började begagna sig av trärännor, för att vid forsarne undvika brötbildningar ävensom timrets söndersplittring och vid de mindre vattendragen för att spara på vattnet. I senare fallet hände det ofta — och förekommer nog även ännu — att arbetet med flottningen måste oavbrutet pågå i flera dygn, för att ej riskera, att vattnet skulle rinna bort, innan timret hunnit att nedflottas till huvudälven, vilket skulle haft till följd stor förödelse på det kvarliggande timret, som då fått kvarstanna till året efter, ofta liggande i dalgångarne utan skydd mot sol och mask.

Det säger sig självt, att allt timmer även vid flottningens äldsta tider nödvändigtvis måste åsättas ägarens märken, för att äganderätten vid framkomsten till flottningens ändpunkt skall kunna konstateras. Dessa märken skola inregistreras av myndigheterna, och därvid gäller det, att ej godtaga sådana märken, som genom sin likhet med äldre kunna åstadkomma tvister om äganderätten. Undvikas kan likväl ej, att några omärkta eller otydligt märkta stockar medfölja flottningen, men dessa särskiljas och försäljas vanligtvis på offentlig auktion, därvid inkomsten i allmänhet användes till flottningens gemensamma förbättring.

Förr i tiden var det allmänt brukligt, att flottningskostnaderna fördelades per s. k. "enkelt" timmer efter en överenskommen taxa, därvid timrets längd och ej dess grovlek var bestämmande. Upp till 27 fots längd beräknades oftast som "enkelt" timmer och längre timmer till dubbla, ända



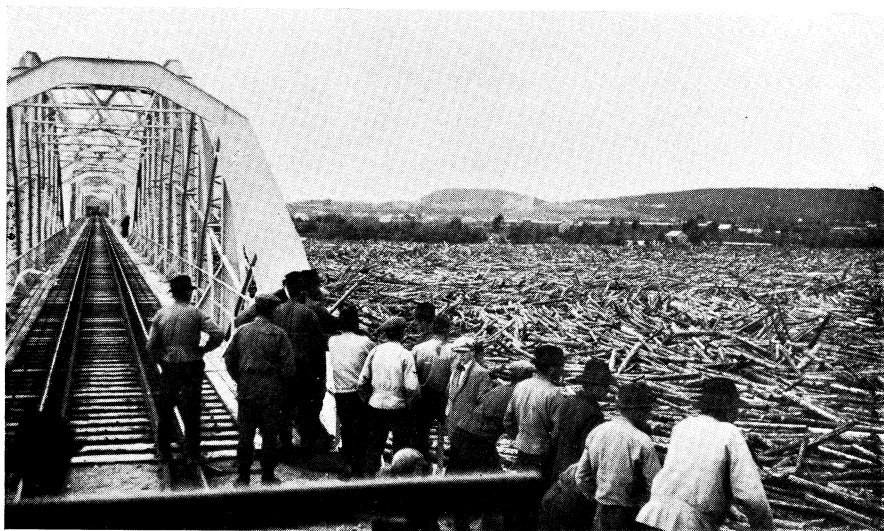
*Kungsbröten i Ljusnan i Ytterhogdals socken år 1917*

OSCAR OLSSON FOTO

till femdubbla timmer, allt efter som överenskommelse träffats i de olika älvarnes flottningsreglementen.

I den mån, som mindre timmerdimensioner kommo till användning, särskilt efter trämasseindustriens uppblomstring, började emellertid allt mera göra sig gällande nödvändigheten av att ändra det gamla sättet för flottningskostnadernas fördelning, alldenstund de olika flottningsintressenterna ej längre kunde anses hava likartade timmermassor i älvarne. Man fann att icke allenast timrets längd utan även dess diameter borde ingå som faktor vid kostnadsfördelningen eller med andra ord "kubikmassan" av de olika slagen flottgods. Det dröjde emellertid till början av 1900-talet, innan den s. k. kubikflottningen blev mera allmän, men samtidigt ändrades även möjligheterna att från avlägsnare distrikt med fördel kunna tillgodogöra sig smådimensioner, som förut fått kvarstanna i skogarna som avfall från de större trädens toppar. Denna förändring har i statsekonomiskt avseende haft den största betydelse såväl med hänsyn till växande exportvärden som ökade arbetstillfällen för befolkningen. Ändringen i flottningskostnadernas fördelning har även i skogsbiologiskt avseende spelat en betydande roll, ty genom bättre möjligheter att minska det i skogarne kvarlämnade avfallet efter avverkningsarna, har tillväxten av kvarvarande skogsbeståndet ökats.

Effekten av pappersmasseindustriens introduktion längs efter Ånger-



M. MÄNSSON FOTO

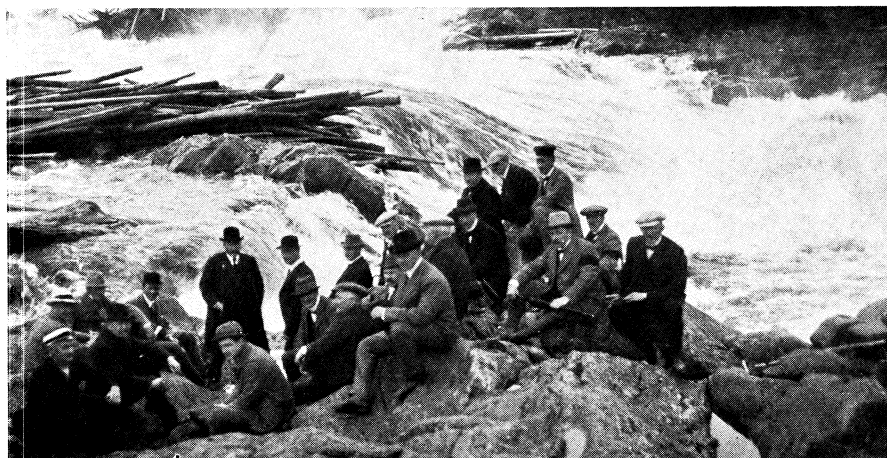
*Brötbildning framför järnvägsbron vid Spöland omedelbart efter katastrofen år 1924*

manälvens stränder framgår av nedanstående tablå över antalet timmer, som efter Ängermanälven nedflottats under åren 1890, 1900, 1910, 1917, 1921 och 1924 jämförda med kubikmassorna. I kubiskt avseende har medeltalet timmer under dessa 34 år nedgått från 6 kubikfot till c:a 4.25 kubikfot eller c:a 30 %.

År	Antal timmer	å Kubikfot	Summa Kubikfot	Summa Kubikmeter	Beräknat tontal
1890	3.669.883	6.0	22.019.298	623.630	335.800
1900	6.231.800	5.5	34.274.900	970.734	522.700
1910	9.208.123	5.0	46.040.615	1.303.962	702.100
1917	13.589.199	4.6	60.277.914	1.707.191	919.200
1921	10.083.899	4.3	43.503.635	1.232.110	664.400
1924 <sup>1</sup>	14.000.000	4.25	60.000.000	1.700.000	915.000

Det beräknade ton-talet av allt flottgods efter Ängermanälven belöpte sig under år 1890 till c:a 335.800 ton för att så småningom ökas intill under år 1917 med c:a 919.200 ton, vilket åter reducerades under år 1921 till c:a 664.400 ton, och under innevarande år torde tontalet åter hava närmast sig 1917 års rekord. Ovanstående uppgifter angående antal timmer och kubikmassor hava välvilligt lämnats av flottningsdirektör N .V. Sandström.

<sup>1</sup> Approximativt.



*Svenska Flottningscheffsföreningen vid Nämforsen*

FÖRF. FOTO

Enligt Kungl. Kommerskollegiets uppgift belöpte sig år 1921 den samlade kubikmassan av i Sverige framflottat virke till c:a 13.000.000 kubikmeter, vilken kvantitet torde motsvara c:a 7 millioner ton torra varor.

Enligt Allmän Järnvägsstatistik transporterades under år 1921 något över 28 millioner ton å samtliga svenska järnvägar, vadan den transport, som flottningen ombesörjer, motsvarar en fjärdedel av all svensk järnvägs- trafik, varav ovedersägligt framgår den stora betydelse, som flottnings- väsendet äger för vårt land.

Sveriges sammanlagda reglerade flottleder utgjorde år 1856 endast c:a 500 kilometer mot 29.000 kilometer år 1921. Vilken oerhörd utveckling, som flottningsväsendet haft under de senaste 65 åren, framgår närmare av nedanstående tablå.

År 1856 funnos	500 km. flottleder	=	1.7 %	av 1921 års flottleder
„ 1865	3.700	„	=	12.7 % „ 1921 „
„ 1875	5.000	„	=	17.2 % „ 1921 „
„ 1885	8.000	„	=	27.6 % „ 1921 „
„ 1895	20.000	„	=	70.0 % „ 1921 „
„ 1905	22.000	„	=	76.0 % „ 1921 „
„ 1915	27.000	„	=	93.0 % „ 1921 „
„ 1921	29.000	„	=	100.0 % „ 1921 „

Den största ökningen ägde sålunda rum under 10-års perioden 1885—1895, då mer än 40 % av de nuvarande flottlederna reglerades.

Vattenrättsingenjören Richard Smedberg, som höll ett föredrag vid Svenska Vattenkraftföreningens årsmöte den 30 maj 1923, påpekade, att den *årliga* virkesmängd, vilken med nutida transportmöjligheter är åtkomlig i vårt land uppskattas till c:a 37 millioner kubikmeter och av denna flottades, som förut nämnts år 1912 13 millioner kubikmeter eller c:a 36 %. Erinrar man sig emellertid, att c:a 30 % av värdet av *hela* vår export för närvarande är beroende av denna flottning, inses utan vidare detta samfärdsmedels betydelse.

Samma föredragshållare upplyste även, att ovannämnda omkring 29.000 kilometer flottleder utgöra över 10 % av Sveriges totala flodlängd, vilken uppskattas till 280.000 kilometer.

Erfarenheten har emellertid givit vid handen, att flottning kan ske i sjölösa vattendrag om minst 100 kvadratkilometers nederbördsområde, av vilka landet har 1.115 st. med en sammanlagd längd om c:a 35.000 km. (13 %). Är däremot flodområdet sjörikt, eller om terrängen medger vattenbesparing i övrigt, behöver i bästa fall flottleden ej utgå från större nederbördsområde än i runt tal 10 kvadratkilometer, och av dylika vattendrag torde vi förfoga över c:a 95.000 km. (34 %).

Ur vattendragssynpunkt äro sålunda möjligheterna för flottleders tillkomst mycket stora. Detsamma gäller i huvudsak *skogsyntans* tämligen jämna fördelning över 55 % av rikets areal och i rätt stor grad även virkestillgången, vilken vid god skogsvård anses kunna höjas från förutnämnda belopp till i bästa fall 57 millioner kubikmeter per år eller en ökning av ej mindre än 20 millioner kubikmeter och år.

Ehuru flottningen har gamla anor, så har vattendragens utnyttjande med avseende å deras levande kraft nog minst lika gamla, ävenså givetvis fisket, och dessa olika intressen hava, som förut nämnts, under tidernas lopp ofta korsat varandra och åstadkommit svårlösta tvister. För att på ett sakkunnigt och praktiskt sätt kunna ordna dessa förhållanden hava bestämmelserna om flottled och flottning sammanförts i bl. a. tvenne lagar: *vattenlagen* och *lagen om flottning i allmän flottled* av den 19 juni 1919, vilka trädde i kraft den 1 januari 1920. Dessa båda lagar stå enligt flottningssakkunniges sekreterares, hovrättsrådet Arnold Lindman, utredning i sådant förhållande till varandra, att vattenlagen innehåller rättsreglerna för allmän flottleds inrättande, utbyggande och förbättrande och lagen om flottning — bestämmelserna för flottleds nyttjande.

En ny sort av domstolar har samtidigt med denna nya lagstiftning inrättats, nämligen vattendomstolar, som äro tillkomna för bedömande av vattenrättsliga spörsmål, varemot tvister om flottningsskada alltid i första hand prövas av skiljemän. Endast om endera parten ej vill godtaga skiljemännens utslag, komma sådana tvister inför domstolarnes (häradsrätters



etc.) behandling. Sverige är i vattendomstolsavseende indelat i följande distrikt:

Norrbygden,	omfattande	40 %	av landets	233 st.	flottningsföreningar	
Mellanbygden,	„	37 %	„ „	233 „	„	„
Österbygden,	„	13 %	„ „	233 „	„	„
Söderbygden,	„	1 %	„ „	233 „	„	„
Västerbygden,	„	9 %	„ „	233 „	„	„

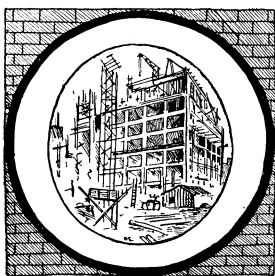
Vårt lands gynnsamma läge med avseende på ett förmånligt utnyttjande av kraften i dess vattendrag ställer emellertid ytterligare krav på flottledernas förbättring med hänsyn till vattenförbrukningen, så att t. ex. vår- och höstflod genom sjöarnes reglering i möjligaste grad kan reserveras för de årstider, då man har att räkna med minskad nederbörd eller mindre snösmältning. I väsentlig grad torde sådant mål även vinnas genom älvbottnarnes ytterligare uppreprensning, strömfårornas lämpliga begränsning med avseende å bredden, ävensom deras befriande från tvåra krökar, vilket allt också kommer att bidra till själva flottningskostnadernas minskning, ävensom att förhindra brötbildningar. Ett samarbete torde med tiden komma till stånd mellan vattenkraftintresset och flottningsintresset för att främja det gemensamma målet, nämligen regleringen av de i flodsystemens övre delar belägna stora källsjöarne.

Göteborg i december 1924.

PAUL BURCHARDT



# DEN TEKNISKA UTVECKLINGEN OCH BYGGNADSKONSTEN



OM MAN ENDAST HELT FLYKTTIGT ÄGNAR byggnadskonstens utveckling sina tankar, så kan det måhända synas, som om den blivit efter på den raska tekniska frammarsch, vilken kännetecknar vår tid. Byggnaders fasader och ett flertal detaljer skilja sig i många fall obetydligt från sina föregångare från ett eller annat århundrade tillbaka, och mursleven, hammaren och lodet äro verktyg, vilka ganska litet förändrats under seklernas lopp.

Sant är, att byggnadsyrket är ett yrke, där traditioner spela en stor roll, men går man närmare in på studiet av hur ett hus är sammansatt nu, jämfört med hur det var för 50 år sedan, så finner man snart, att teknikens utveckling avspeglar sig även inom byggnadskonsten, och få länder torde hava en byggnadskonst där tekniken så hastigt tillämpas som i vårt land, även om de ekonomiska resurserna icke äro tillräckliga att markera detta i samma grad, som det är möjligt t. ex. i Amerikas jättestäder.

Teknik är en sak, som ligger i blodet för svensken. Intresset för tekniken gör sig även i hög grad gällande bland byggnadsyrkets utövare, och ehuru många traditioner upprätthållas — lyckligt nog — så finnes icke hos t. ex. arkitekten, byggnadsingenjören eller byggmästaren någon motvilja mot att använda de tekniska nyheter, som kunna komma byggnadskonsten till godo. Man kan då snarare påstå, att intresset därför är litet för stort med hänsyn till de enskildas ekonomiska välbefinnande. Men det är experimenterandet och den friska viljan att våga försöka sig på det nya, i förening med en klar blick för teknikens möjligheter, som är det, vilket inom byggnadsyrket, såväl som inom andra tekniska fack, bär tekniken framåt till utveckling.

## TEKNIKENS UTVECKLING PÅ NÅGRA OLIKA OMRÅDEN INOM BYGGNADSKONSTEN

Ser man närmare på de olika sätt tekniken gjort sig gällande inom byggnadskonsten, så torde den kraftigast markeras genom utvecklingen av *byggnadsmaterialfabrikationen*.

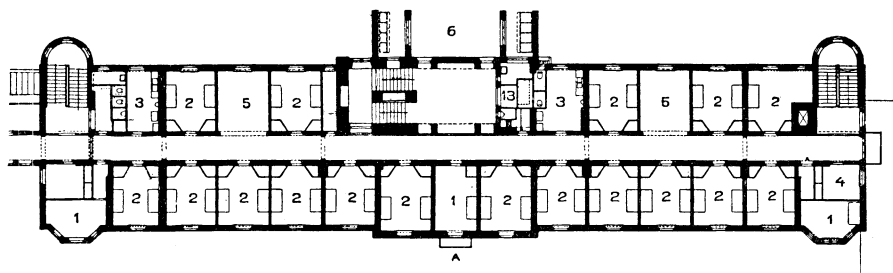


Fig. 1. Plan av hus med massiva, bärande väggar

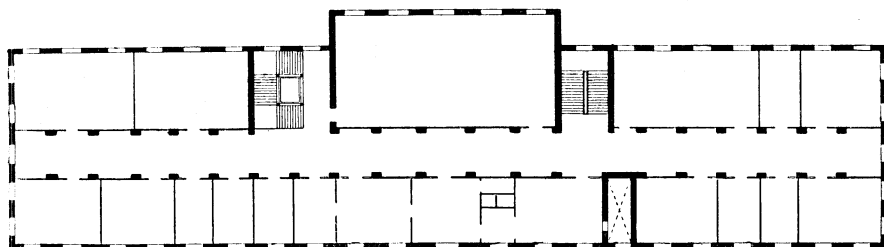
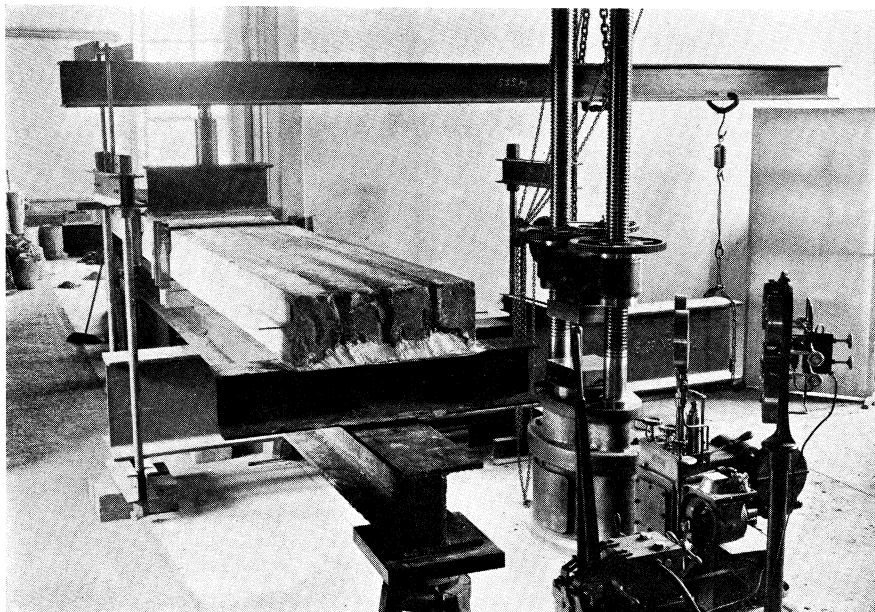


Fig. 2. Modern plan

De mest betydande av de nya materialerna äro valsat järn och cement (betong), och dessa material äro så viktiga för nutida byggnadskonst, att det knappast finnes en byggnad utan att dessa material på ett eller annat sätt användas inom densamma. De nämnda materialerna hava möjliggjort att en byggnads plandisposition kan utföras med långt större frihet, än vad förut var fallet. Bjälklagens spännvidder kunna ökas, en pelare och en järnbalk kan ersätta en tjock tegelvägg som upplag för bjälklaget, och takkonstruktionernas spännvidder vålla föga bekymmer.

Genom framträdandet av den armerade betongen kan man säga, att järnbalkar och betong i viss mån blevo konkurrerande material. Järnet kom med i en annan form, men järnbalken har därmed ej spelat ut sin roll.

Den första cementfabriken i Sverige (Lomma) igångsattes 1873. Sedan dess har cementindustrien utvecklats, så att vi nu räkna 10 svenska fabriker. Förbrukningen av cement i landet var 1890 = 30.000 ton och 1916 = 280.000 ton, vilka siffror illustrera utvecklingen. Om man antager, att i en kubikmeter betong åtgår i medeltal 250 kg. cement, så kan det beräknas, att det i Sverige årligen gjutes omkring 1 million kubikmeter betong och cementbruk. Denna kvantitet räcker till en 1 meter tjock och 6 meter hög mur från Örebro till Stockholm. Endast en del därav förbrukas för husbygg-



*Fig. 3. Statens provningsanstalt. Provnings av bjälklag utfört av porös betong*

nader, men av siffrornas storlek får man en föreställning om vilken betydelse utvecklingen av cementtekniken har.

En icke oväsentlig sak är det förhållande, att cement nu, tack vare teknikens utveckling, kan framställas till ett pris endast obetydligt överstigande 1890-talets. Vanligt är annars, att det klagas över byggnadsmaterialiernas höga pris, och sant är, att produktionspriset i allmänhet blir högt, beroende av att arbetsavlöningar är en mycket stor post i självkostnaden. För framställning av 1000 tegel kräves t. ex.  $3\frac{1}{2}$  dagsverke. Det är dock icke fråga om att icke materialfabrikanten utnyttjar den maskinella arbetskraften så långt med ekonomisk fördel ske kan. Inom tegelindustrin har maskinkraft fått en stor användning för lerans bearbetning och formning samt för transporter. Införandet av den kontinuerliga ringugnen är även ett viktigt moment för motverkande av de genom höjda arbetslöner stigande tegelprisen.

Vårt lands klimat orsakar stora påfrestningar på fasadmaterialet. Det har dock lyckats tegelindustrin att i fabriksdrift framställa tegel, som tål detta klimat, vilket stimulerat en god tegelarkitektur med svenskt material.

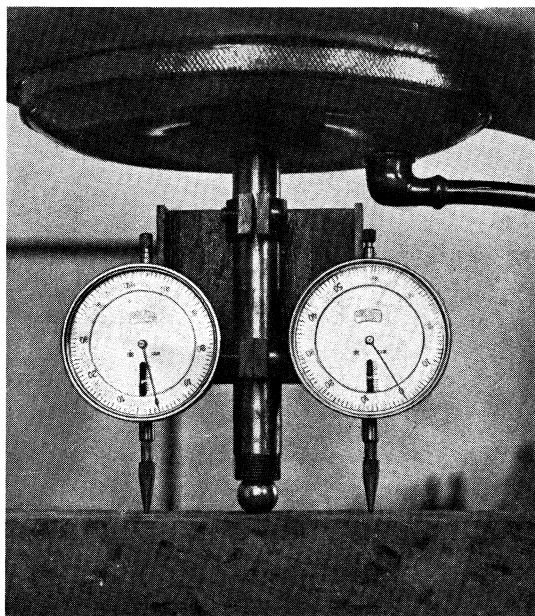
Av andra huvudmaterial märker man glaset, vars utvecklade industri möjliggjort glasets användning i allt större utsträckning. De stora glas-

rutorna äro ofta som en skylt på ett affärshus, vilken utvisar om huset är nytt eller nyrestaureerat. På samma sätt kan man följa det ena materialet efter det andra, och man skall se, att en teknisk utveckling i de flesta fall kan spåras. Detta gäller icke minst specialmaterialierna.

Om man bortser från tekniken ifråga om bearbetning av trä, så har man under de sista åren att anteckna en annan betydelsefull teknisk framgång i metoderna att limma samman trädelar och därigenom motverka de olägenheter, som uppstå genom de allt klenare virkesdimensionerna. Träkonstruktionerna hava därigenom upplevat en renässans. Ett trämaterial av största intresse, som sammansättes genom limning, är kryssfanéret. Flera lag fanér sammanlimmas korsvis, och plattor med bredder på över en meter kunna därigenom framställas. Tekniken får ersätta vad vi förlorar i naturtillgångar.

Vad väggmaterialen beträffa, så har jämsides med tegel och trä en stor del specialmaterial kommit till användning. Därvid har tekniken inriktat sig på framställande av dels lätta material av konstgjord sten, dels speciella isoleringsmaterial, t. ex. av kork och torv, vilka användas i förening med fastare material.

Traditionerna inom byggnadskonsten hava icke minst varit av teknisk-ekonomisk art. Det är ofta generationers erfarenheter, som skapat dimensionerna av vissa byggnadskonstruktioner och användningsområdet för vissa material. Många bittra erfarenheter har det ock bjudits på, såväl tidigare som särskilt under den förgångna "kristiden", då man förhastat börjat använda sig av okända material. Men det är icke möjligt, att under den hastiga utveckling, som nu råder, skaffa sig långa erfarenheter om sådana ting. I detta fall har tekniken måst tagas till hjälp, och man börjar nu få ett nytt ord använt, "materialteknik". Därmed skulle man kunna



*Fig. 4. Provnings av byggnadsmaterials hårdhetsgrad, utförd med Brinells kulprovningssmaskin (Tekn. Högskolan)*

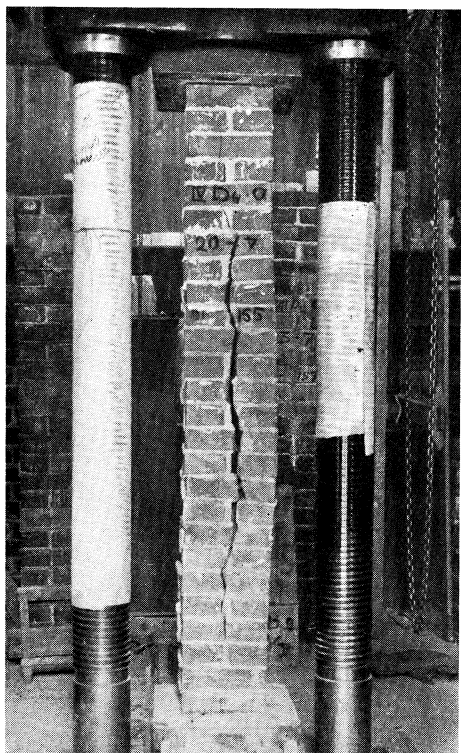


Fig. 5. Murpelare efter tryckprov  
(Stockholms stadshusbygge)

karakterisera det *systematiska utprovandet av materialiernas egenskaper* och det därpå grundade bedömandet om deras lämplighet för sitt ändamål. Materialundersökningarna hava under de sista åren fått en betydligt ökad omfattning inom det byggnadstekniska området. Statens Provningsanstalt har fått nya tidsenliga lokaler och utrustning, så även den nya Tekniska Högskolan. Vid Chalmers tekniska institut har länge undersökningar av byggnadsmaterial bedrivits och vid en del övriga tekniska skolor har laboratorier inrättats, huvudsakligen avsedda för undervisningen.

Man får icke tro, att detta införande inom byggnadskonsten av sträng teknik verkar förkvävande på arkitekturen och på individualiteten i konstnärligt avseende. Snarare giver det större frihet för arkitekten att följa

egna vägar, då han beträffande material och konstruktioner genom undersökningar kan göra sig förvissad om möjligheten av deras användning. Vid bygandet av Stockholms Stadshus var t. ex. en materialprovningsanstalt inrättad på byggnadsplatsen, där kontrollprov utfördes å materialierna och experiment verkställdes samtidigt som vetenskapliga undersökningsserier pågingo.

Jämsides med materialtekniken, eller kanske riktigare ett gott stycke före, har *byggnadsstatiken* utvecklat sig till en vetenskap på hög ståndpunkt, vilken starkt tagits i anspråk. Det är de nya konstruktiva materialierna järn och armerad betong, som visat behovet inom byggnadsyrket av ingenjörer med god teknisk bildning för beräkning av dessa de bärande konstruktionerna. Å andra sidan hava de möjligheter, som de nya materialierna givit, stimulerat till utveckling av de matematiska vetenskapernas användning för hållfasthetsberäkningar. Vad särskilt den armerade betongen beträffar, så kan man under de senaste åren konstatera en synnerligen intim samverkan mellan de teoretiska hållfasthetsberäkningarna och material-

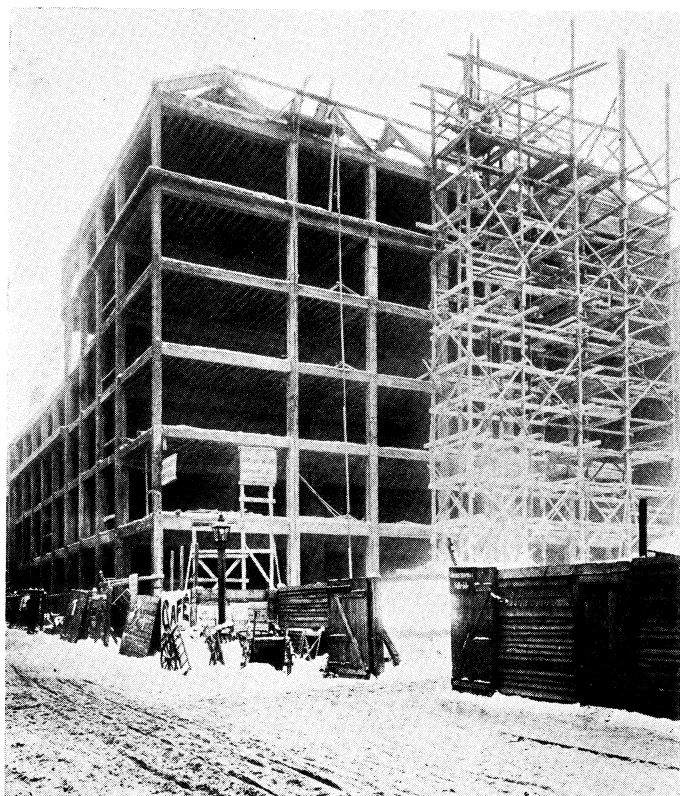
tekniken, vilket varit mycket befruktande för betongkonstruktionernas framgång inom husbyggnadsområdet, såväl som i fråga om broar och vattubyggnader. Numera behöver man icke i blindo antaga betongmaterialiets hållfasthet i en konstruktion, utan denna kan givas de påkänningar, vilka äro motiverade med hänsyn till de för betongen använda råmaterialiernas egenskaper. Särskilt viktigt för konstruktionsarbetet är det förhållandet, att högre ansträngningar kunna beräknas å betong vid användning av högvärdigt cement. Portlandcement skall vid normenliga prov och kombinerad lagring under 28 dygn hava en tryckhållfasthet av minst 250 kg/cm<sup>2</sup>. Svenska fabriker föra numera i marknaden cementkvaliteter vilkas hållfasthet garanteras till 400, 500 och 600 kg/cm<sup>2</sup>. Dessa cementfabrikationens framsteg utnyttjas direkt inom byggnadstekniken, antingen därigenom, att betongkonstruktionernas dimensioner kunna minskas eller att cementhalten i betongen kan sänkas. Sambandet mellan cementet och betongens hållfasthetsegenskaper har klarlagts genom undersökningar, så även de rostskyddande egenskaperna hos olika cementkvaliteter.

I fråga om moderna konstruktioner är det således numera icke traditionerna, som bestämma dimensionerna, utan de byggnadstekniska beräkningarna. På samma sätt är det i många fall tekniska synpunkter, som bestämma materialiernas användning även för andra ändamål än till bärande konstruktioner.

Ett område inom byggnadskonsten där den tekniska utvecklingen även har sin betydelse är själva *arbetet med byggnadernas uppförande*. Även om maskiner användas, t. ex. för blandning av betong, för transporter o. d. kan man dock icke påstå att tekniken därvidlag utnyttjats i samma utsträckning som på andra områden, där man förr varit hänvisad till manuell arbetskraft. Inom jordbruksarbetet exempelvis torde de maskinella arbetsmetoderna proportionsvis tagits i anspråk i långt större utsträckning än inom byggnadsarbetet.

I stort sett synas arbetsmetoderna inom byggnadsarbetet icke hava undergått några sådana förändringar, som haft inverkan på arkitekturen. Dock bör det framhållas, att de ökade arbetslönerna säkert många gånger orsaka en förenkling i den dekorativa utsmyckningen.

Byggnadsyrkets för närvarande sorgligaste del är de höga arbetskostnader ett byggnadsarbete drager. Inom industrien i övrigt har det maskinella arbetet reducerat den ökning av arbetskostnaderna, som orsakas genom ökade avlöningar. Så är, som nämnts, däremot icke fallet inom byggnadsyrket. Allt fortfarande har arbetet karaktär av hantverk, och ökade arbetslöner betyda ökade byggnadskostnader. Om man utgår från, att de ökade arbetslönerna i ock för sig äro en naturlig sak, så är det teknikens uppgift att reducera arbetstiden för frambringandet av en vara, så att va-



*Fig. 6. Betongstomme till Myrstedt & Sterns affärshus i Stockholm — det första skeletthuset i Sverige. (Konstruktör H. Kreüger)*

rans framställningskostnad icke ökar, relativt sett, genom de ökade arbetslönerna. Då som nämnts, detta förhållande icke gäller för byggnadsarbetet, så har man däri i huvudsak att finna orsakerna till de för närvarande rådande höga byggnadskostnaderna.

För utförande av en byggnad fordras tusentals olika handgrepp och detaljarbeten. Vägen fram för teknikens utnyttjande till underlättande av dessa arbeten är därför lång och mödosam, och detta förklarar den långsamma utveckling, som på detta område är rådande.

Vad byggnadernas utförande i övrigt beträffar, om man bortser från själva arbetsmetoderna, så bör det framhållas, att den svenske arbetsledaren på byggnadsområdet gjort en synnerligen stor insats för den byggnadstekniska utvecklingen. Ofta finnes konstruktören, arbetsledaren och affärsmannen representerad i en och samma person. På betongteknikens område





Fig. 7. Myrstedt & Sterns affärshus. (Arkitekt E. Stenhammar)

äga vi även en rad framstående entreprenörfirmor, med en högt kvalificerad personal.

*Teknikens användning inom en byggnad* är en sak, som haft en mycket stor betydelse för byggnadskonsten.

Vatten och avlopp, gas och elektriskt ljus äro anordningar, vilka icke äro av den karaktär, att de nämnvärt inverka på den arkitektoniska utformningen av en byggnad. Annat är förhållandet med hissarna. Det är dessa, som ur praktiska synpunkter möjliggör en högre hushöjd. Icke många skulle t. ex. känna någon häg för att besöka restaurangen i Norra Kungstornet i Stockholm, om det ej finnes hiss, och säkert är, att 5:te och 6:te våningen i ett hus ej skulle bliva mycket räntabel som uthyresobjekt om hiss saknades.

I fråga om byggnadernas uppvärmning är det emellertid som den tek-



*Fig. 8. Kungstornen i Stockholm, sommaren 1924. (Norra: Arkitekt Sven Wallander  
Konstruktör och byggmästare A. B. Contractor. Södra: Arkitekt Ivar Calmänder  
Konstruktör Karl Ljungberg. Byggmästare Tekniska Byggnadsbyrån)*

niska utvecklingen av anordningar inom en byggnad är av den största betydelsen, och detta är en sak, som haft stor inverkan på byggnadsstommens utformning. Medels centralvärmeledningen erhålles möjligheter att uppvärma en lokal av praktiskt taget hur stora dimensioner som helst, vidare krävas icke några större utrymmen för värmeelementen, och det viktigaste av allt är, att det ej behöves rökgångar för eldstäder från de olika lokalerna. Värmetekniken har haft en kraftig utvecklingsperiod under de senaste 10-talen av år och man kan säga, att den invändigt helt skapat om karaktären av byggnader för vissa behov.



*Fig. 9. Forshuvudforsens kraftverk. (Arkitekt Osvald Almqvist. Konstruktör Vattenbyggnadsbyrån)*

Centralvärmeledningen och de moderna konstruktionerna i järn eller betong hava möjliggjort det s. k. skeletthuset. Som affärsbyggnad är lämpligheten av skeletthuset redan ett axiom. Det ger frihet till olika rumsindelningar i olika våningar. De lätta plattväggarna kunna flyttas i mån av behov och en våning med många små rum kan utan större kostnader förändras till en med färre men större rum. Inga skrymmande murar taga bort dyrbara utrymmen och butikslokalerna kunna utföras rymliga och med stora skyltfönster. (Jämför fig. 1 och 2.)

För hyreshus har skelettbyggnaden också kommit till användning ehuru i mindre utsträckning än till affärshuset.

Tekniken har även sin inverkan på byggnadskonsten i det avseendet, att industrierna kräva byggnader av olika slag, ofta sådana där den arkitektoniska lösningen såväl som det byggnadstekniska konstruktionsarbetet äro svåra uppgifter.

*Industribyggnaderna* äro därför ofta de, där konstruktionsarbetet varit det mest givande med hänsyn till utvecklingen. Glädjande nog kan även ett gott samarbete konstateras mellan industrimännen och arkitekterna, varigenom de nya byggnaderna ur estetisk synpunkt i många fall fylla högt ställda anspråk.

BYGGNADSKONSTRUKTIONERNAS VÄRME-ISOLERINGSFÖRMÅGA<sup>1</sup>

En område inom byggnadstekniken, som under den sista tiden varit föremål för stort intresse, är värmeisoleringsförmågan hos byggnadsmaterial och -konstruktioner. Ifråga om den tekniska utvecklingens inverkan på byggnadskonsten spelar värmeisoleringsmekniken visserligen en mera underordnad roll, än vad fallet är med en del förut berörda tekniska grenar. Orsaken till att den i föreliggande uppsats lämnats så stort utrymme är den, att författaren under de senaste åren varit sysselsatt med arbete på detta speciella område, varför ämnet ligger nära till hands för litet mera ingående behandling.

Sedan långt tillbaka i tiden har värmeisoleringsproblemet funnits inom byggnadskonsten i vårt land — säkerligen sedan den tid som mänskliga boplatser började uppföras. Det behövs inga vidlyftigare undersökningar av gamla byggnader för att konstatera, att åtgärder vidtagits i olika avseenden för att utestänga kylan.

Som byggnadssystemen förr icke växlade så mycket som nu, vanns det erfarenhet, och man kan säga, att såväl träväggar som tegelväggar för olika orter på bästa sätt standardiserats med avseende på isolering, utan att de som byggde hade en aning om någonting som hette värmeenheter. En del nutida "uppfinningar" för att åstadkomma isolering kan man även hitta i gamla 1700-tals hus.

Men erfarenhetsregler äro ofta dyrköpta, och i vår rastlösa tid kunna de svårigen finna sin tillämpning på värmeisoleringsmeknik. Värmeisoleringsproblemet har därför blivit allt mer och mer aktuellt allt efter sedan nya material och konstruktioner börjat översvämma byggnadsmarknaden, och särskilt sedan det visat sig, att dessa i många fall icke på långt när hållit vad som lovats i värmeisoleringsmeknik.

Genom införandet av centrala uppvärmningssystem har frågan även kommit på dagordningen, och det är främst värmeledningsingenjörerna vi hava att tacka för att värmegenomgången hos byggnadskonstruktionerna kommit att bli föremål för den tekniska behandling, som nu börjat bli rätt allmän.

Bränsleförbrukningen för hushållsbehov uppgår i vårt land till 40 % av hela bränsleförbrukningen. Per år svarar dessa 40 % reducerade till stenkolk mot nära 5 mill. ton. Större delen därav kan antagas åtgå för rumsuppvärmning.

Värmeförbrukningen i en bostad är beroende på i huvudsak följande fak-

<sup>1</sup> Illustrationer och tabeller äro hämtade ur Ingeniörsvetenskapsakademiens Handlingar Nr 36 — Undersökningar av byggnadskonstruktioners värmeisoleringsförmåga II, av Professor H. Kreüger och Arkitekt A. Eriksson.

torer. 1) ortens värmeförbrukningstal (klimatet), 2) bostadens form, 3) ventilationen och 4) byggnadskonstruktionernas värmeisoleringsförmåga.

Med ortens *värmeförbrukningstal* menas produkten av medeltemperaturskillnaden mellan rumsluften och yttre luften under eldningssäsongen och eldningstiden i timmar. ( $Q = \Delta t \cdot Z$ ). Å kartan fig. 11 angivas värmeförbrukningstalen som isotermer. Dessa tal äro dividerade med 1000. Vid beräkning av årliga värmeförbrukningen genom en väggkonstruktion enligt formeln  $W = k \cdot Q$  erhålles därför resultatet i tonCal.

Av kartan framgår t. ex., att man under i övrigt likartade förhållanden kan hava mera än dubbelt så stor värmeförbrukning i Gällivara, som i Karlskrona. Örebro ligger i en zon, som har större värmeförbrukning än Stockholm.

Hur *bostadens form* kan inverka på värmeförbrukningen framgår av fig. 12. I det fristående enfamiljshuset förbrukas 91 Cal pr  $m^3$  bostadsvolym och år under det att det för samma bostad i en hyreskasern endast förbrukas 36 Cal. Ännu större skillnader skulle uppstå om man antager typ 1 vara en "modern" villa i L-form, försedd med glasveranda. Av figuren framgår även, att ytterväggarna äro de konstruktionsdelar, vilka genomsläppa största värmemängden.

*Ventilationens storlek*, den ofrivilliga och den avsedda, är mycket varierande för olika byggnader och bostäder. Några undersökningar på detta område, som hava allmängiltig karaktär, hava här i landet ännu icke utförts. Ofta beräknas de värmeförluster, vilka uppstå genom omsättning av luft, vara ungefär 20 % av de värmeförluster, vilka uppstå på grund av värmegenomgång i konstruktionerna. För en räntabilitetskalkyl rörande byggnadskonstruktionernas isolering behöver emellertid icke värmeförlusten på grund av ventilation medräknas. Däremot inverkar densamma på beräkningen av uppvärmningsanordningarnas storlek.

*Byggnadskonstruktionernas värmeisoleringsförmåga* är den faktor, som har det största byggnadstekniska intresset av de nämnda faktorer, vilka inverka på bostadens värmeförbrukning.

En byggnadskonstruktions isoleringsförmåga anges av *värmemotståndet m*, vilket är summan av alla de motstånd en viss ytenhet av konstruktionen har mot värmegenomgång.

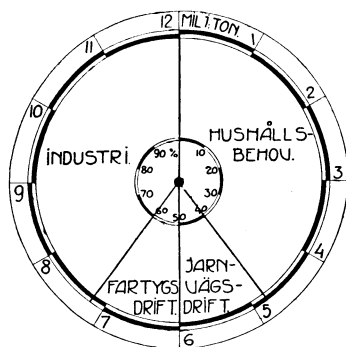


Fig. 10. Grafisk framställning av bränsleförbrukningen inom Sverige under ett år. (Enl. Ingeniörs-vetenskapsakademiens kraft- och bränsleutredningar)

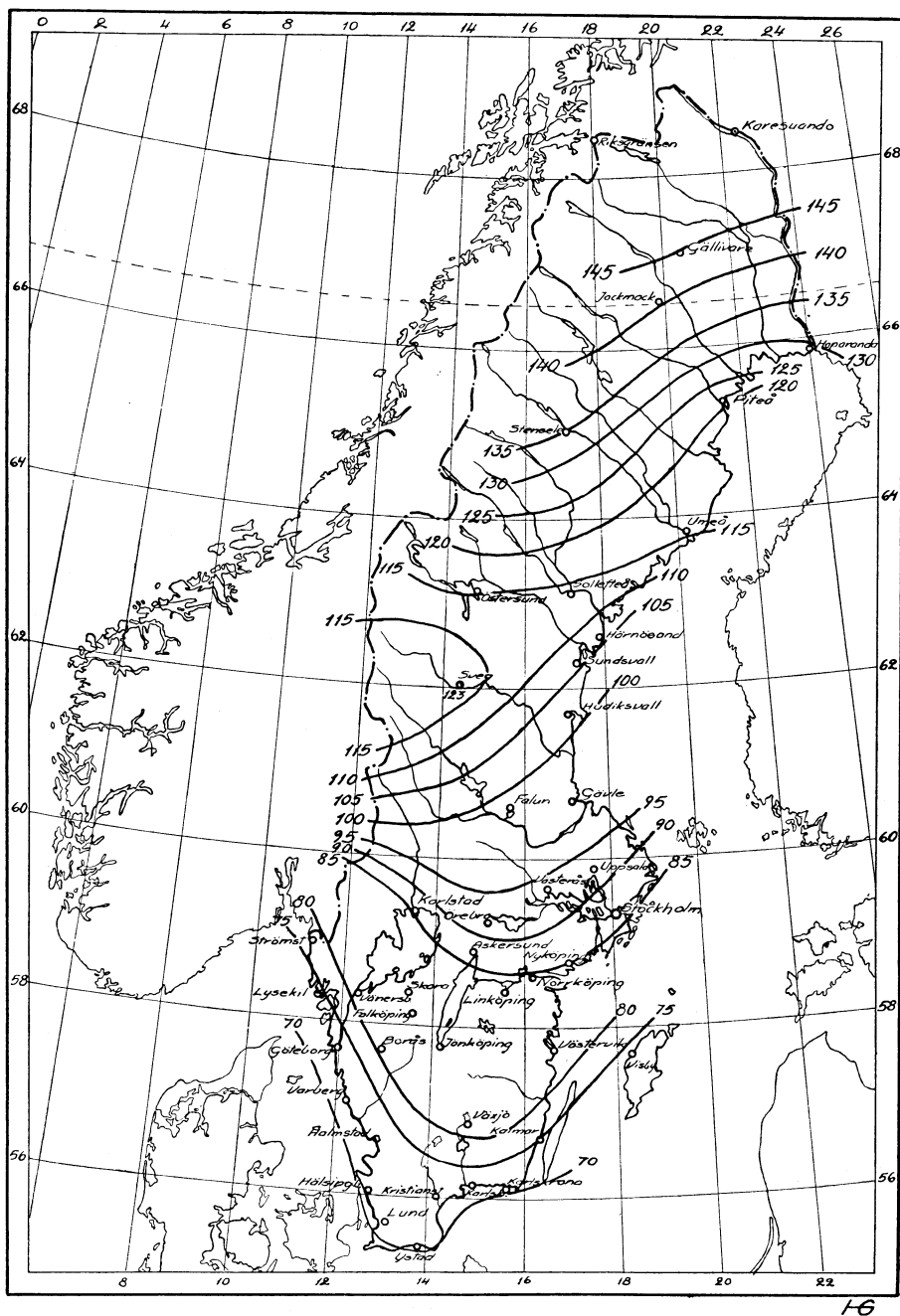


Fig. 11. Värmeförbrukningstalet  $Q$  på olika trakter i Sverige

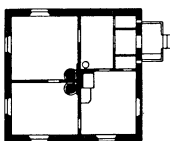

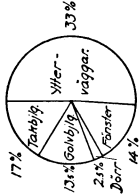
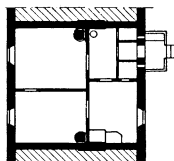
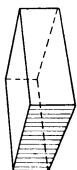

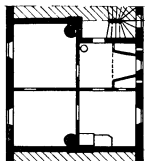
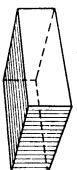
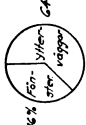
Byggnadssystem	Värmeförlust genom bostadsvolymens begränsningsplan	Konstruktioner genom vilka värme-förluster uppstår.				Grafisk framställning av värme-mengenomgången	I							
		Sort	h	m <sup>2</sup>	Calprär:									
1. Enkelhus En våning		 6 plan.	Ytterväggar Fönster Ytterdörr Golvbjälklag Takbjälklag	12	96		91							
				30	2580									
				25	2			430						
				06	70			2430						
				05	70			3010						
Σ a					246	18130								
2. Radhus En våning		 4 plan.	Ytterväggar Fönster Ytterdörr Golvbjälklag Takbjälklag	12	39		62							
				30	10			2580						
				23	2			430						
				06	70			2430						
				05	70			3010						
Σ a					191	12430								
3. Radhus Mellanvåning		 2 plan.	Ytterväggar Fönster	12	44		36							
				30	11			2580						
				Σ a					55	7110				
				Bostadsvolym = 200 m <sup>3</sup> Q = 86. För golvbjälklag har 75 Q räknats. Värmepris = 15 öre per toncal.										

Fig. 12. Inverkan på värmeförbrukningen av bostadens form

Värmeförlusten genom exempelvis en vägg beräknas av *värmegenomgångstalet*  $k$ , vilket betecknar den värmemängd i Cal., som på 1 timme genomströmmar 1 m<sup>2</sup> av väggen pr 1° temperaturskillnad hos luften på ömse sidor om densamma.  $k$  är det inverterade värdet av  $m$ . (En ingående behandling av formler och beteckningar tillåter ej utrymmet. Se utförligare därom i Ingeniörsvetenskapsakademiens Handlingar Nr 36).

Den värmemängd, som på en timme genomströmmar 1 m<sup>2</sup> av en vägg, blir således:

$$W = k \cdot \Delta t \dots\dots\dots 1)$$

Värmemängden pr år och m<sup>2</sup> beräknas ur formeln:

$$W = Q \cdot k \dots\dots\dots 2)$$

och värmekostnaden pr år och m<sup>2</sup> ur formeln:

$$K_{v\ddot{a}} = Q \cdot k \cdot K_v \dots\dots\dots 3)$$

$W$  = värmemängd i Cal.,  $k$  = värmegenomgångstal,  $\Delta t$  = temperaturskillnad hos den omgivande luften i °C,  $Q$  = ortens värmeförbrukningstal,  $K_{v\ddot{a}}$  = värmekostnad årligen och  $K_v$  = värmekostnad pr ton Cal.

Anmärkas bör, att värmekostnaden pr Cal. ej är densamma som bränslepriset pr Cal. värmevärde hos bränslet. Detta senare pris bör reduceras med hänsyn dels till ränta och amortering på uppvärmningsanordningens anläggningskostnad, dels med hänsyn till densammas verkningsgrad. Värmekostnaden är i allmänhet 1,5 à 2 gånger så stor pr Cal. som bränslepriset, varierande i olika fall beroende på uppvärmningsanordningens karaktär.

Med ledning av nedanstående tabell kan värmekostnaden beräknas för olika bränslen, om man känner bränslepriset och tager vederbörlig hänsyn till nämnda reduktion från bränslepris till värmekostnad.

#### VÄRMEVÄRDE HOS OLIKA BRÄNSLESORTER:

Bränsle	Värmevärde i Cal. pr kg bränsle	Vikt i kg pr hl	Värmevärde i ton Cal. pr hl
Antracit .....	7800	80	625
Stenkol .....	6700	80	535
Koks .....	6400	45	288
Lufttorr björkved .....	3600	44	158
Rå björkved .....	3000	50	150
Lufttorr barrved .....	3700	35	130
Rå barrved .....	2570	48	123
Maskintorv .....	3350	35	117
Träkol .....	6300	15	95
Sticktorv .....	3350	25	84



På en väggkonstruktions ekonomi inverka många faktorer. Mest inverkan torde emellertid byggnadskostnaden och värmekostnaden vara. Och med avseende på dessa bägge faktorer gäller följande formel som huvudregel:

$$K = K_b \cdot \frac{P}{100} + K_v \cdot Q \cdot k = \min. \dots\dots\dots 4)$$

$K$  = årlig kostnad pr  $m^2$  vägg,  $K_b$  = byggnadskostnad pr  $m^2$  vägg,  $p$  = årlig ränta och amortering av  $K_b$  i %,  $K_v$  = värmekostnad i öre pr ton Cal.,  $Q$  = ortens värmeförbrukningstal och  $k$  = värmegenomgångstal för väggkonstruktionen.

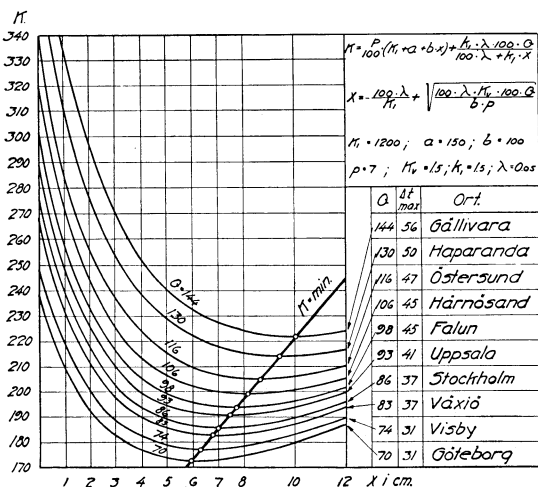


Fig. 13. Ekonomisk tjocklek hos ett isoleringsskikt (Gäller endast under givna förutsättningar beträffande isoleringsmaterialets värmeledningstal, kostnad m. m.)

I vissa fall, för massiva väggar av ett homogent material, kunna  $K_b$  och  $k$  sättas som funktioner av vägg tjockleken  $d$ , varigenom ekvationen kan lösas som ett minimiproblem, så kan även ske ifråga om isoleringsskikt. I de ojämförligt flesta fallen måste dock kostnaden räknas efter passningsmetod, vilket icke behöver bli nämnvärt tidsödande.

Av ekv. 4 framgår, att ekonomin hos en väggkonstruktion är beroende av värmeförbrukningstalet  $Q$ . En vägg som är mest ekonomisk i Skåne är därför icke mest ekonomisk i Norrland, en sak som visserligen är allmänt känd, men som det dock icke alltid tages vederbörlig hänsyn till.

Framhållas bör, att det icke alltid är den mest ekonomiska väggen, som bör föredragas. Det finnes ett minimum av värmeisolering ur hygienisk

synpunkt, och för tillgodoseende av de hygieniska kraven kräves ibland en dyrbarare och mera isolerande vägg, än vad som är lämpligt ur värmebesparingssynpunkt. Detta gäller stenmaterial med ringa isoleringsförmåga.

Den viktigaste frågan i detta sammanhang blir den: hur skall jag beräkna värdet på  $k$  och hur skall jag förfara för att på rationellaste sätt åstadkomma god värmeisolering för minsta möjliga kostnad?

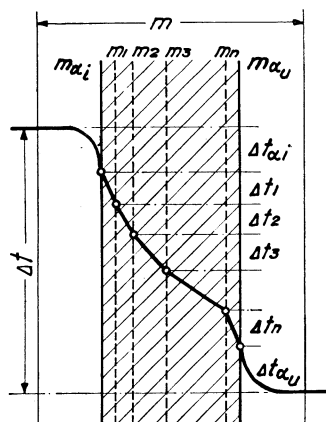


Fig. 14. Värmemotstånd hos en vägg

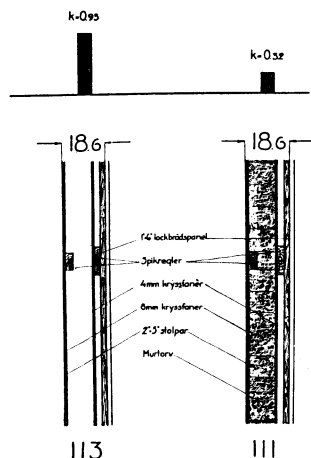


Fig. 15. Provningsresultat beträffande värmegenomgång. (Vägg 113 och 111 hava samma stomme. Genom inläggning av torv nedbringas värmegenomgångs-talet  $k$  från 0,95 till 0,32)

Om en vägg omgives med luft av olika temperatur, så kan temperaturen uppmätas i olika punkter, och ett temperaturdiagram erhålles, exempelvis som fig. 14 visar. Så fort en temperaturskillnad finnes, så finnes ett värmemotstånd. Värmemotståndet är proportionellt mot temperaturskillnaden.

Av figuren framgår, att förutom de inre motstånden, så finnes det motstånd dels då värme går ifrån luften och till det fasta materialet, dels då värme går från det fasta materialet och ut i luften på den kallare sidan. Dessa bägge motstånd  $m_{\alpha i}$  och  $m_{\alpha u}$  kallas yttövergångsmotstånd, och deras storlek är i huvudsak beroende på luftcirkulationerna. Stark bläst på utsidan minskar exempelvis  $m_{\alpha u}$  avsevärt. För väggar, som äro omgivna av relativt stillastående luft kan  $\Sigma m_{\alpha}$  räknas till 0,26 och för ytterväggar i normala fall kan  $\Sigma m_{\alpha}$  räknas till 0,20. Den del av det totala motstånd  $m$ , som representeras av  $\Sigma m_{\alpha}$  — i regel utgörande 10 à 20 % av  $m$  — kan en byggnadskonstruktör icke göra något åt. Däremot behärskar han

konstruktionens inre motstånd  $m_{\Lambda}$ , vilket är summan av alla motstånd som uppstå av materials ledningsmotstånd, övergångsmotstånd mellan olika material och motstånd i luftskikt.

Ett homogent materials värmeledningsförmåga anges genom *värmeledningstalet*  $\lambda$ , vilket betecknar den värmemängd, som på 1 timme genomströmmar 1 m<sup>2</sup> av materialet vid 1° temperaturskillnad pr meter vinkelrätt mot ytan.

Värmemotståndet hos ett materialskikt med tjockleken  $d$  blir  $m_d = \frac{d}{\lambda}$ .

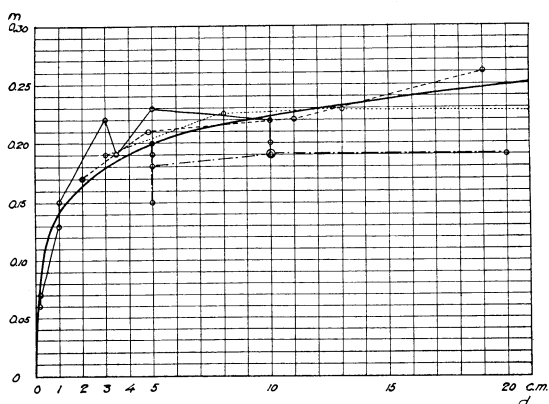


Fig. 16. Värmemotstånd hos luftskikt av viss tjocklek

Värmegenomgångstalet hos en konstruktion beräknas ur formeln:

$$k = \frac{1}{m} \dots\dots\dots 5)$$

$$\text{och } m = m_{\alpha i} + m_{\Lambda} + m_{\alpha u} \dots\dots\dots 6)$$

Om  $\Sigma m_{\alpha}$  räknas till 0,20 för ytterväggar i normala fall, som förut nämnts, så blir  $m = 0,20 + m_{\Lambda}$ .

$$m_{\Lambda} = m_1 + m_2 + m_3 + \text{o. s. v.}$$

Är väggen massiv och av ett homogent material blir  $m_{\Lambda} = \frac{d}{\lambda}$ . För att beräkningen av  $k$  skall kunna utföras fordras uppgifter om de olika värmemotstånd som skilda konstruktionselement åstadkomma. För bestämmande därav fordras provningar, lika nödvändigt som det fordras provningar för bestämmande av materials och konstruktioners hållfasthet.

Undersökningar rörande byggnadskonstruktioner och materials värmeisoleringsförmåga hava först under de senaste åren fått någon större omfattning, och att de nu under senaste tiden kommit att utföras i den om-

fattning, som skett, beror delvis på den byggnadstekniska utvecklingen och delvis på den oerhörda fördyringen av bränsle under världskriget, av vilken senare orsak uppmärksamheten riktades på möjligheten, att genom ett bättre byggnadssätt spara bränsle. Undersökningar av ifrågavarande slag hava utförts bl. a. i Tyskland, England, U. S. A., Norge och Sverige. I Sverige hava undersökningarna utförts genom Ingeniörsvetenskapsakademien under åren 1920—1924. Detta har skett dels genom Överstelöjtnant P. Ax. Lindahl och Civilingenjör G. Chatillon-Winberg, vilken sistnämnde även tidigare privat börjat sådana undersökningar, dels genom en av

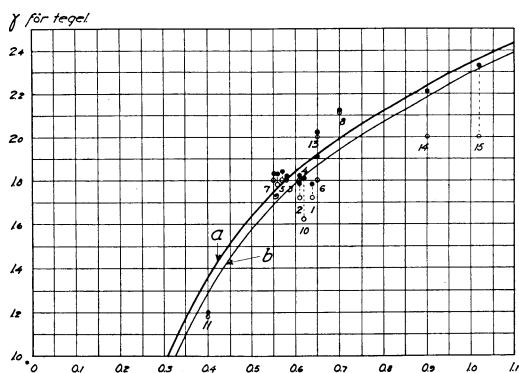


Fig. 17. Värmeledningstal hos murverk vid varierende volumvikt hos teglet. (Den grövre kurvan gäller fullt torrt murverk, den finare murverk med normal fuktighet.

Förhållandet gäller vanliga tegeldimensioner vid murning med kalkbruk).

Akademien särskilt tillsatt kommitté. För de genom kommittén utförda undersökningarna har en försökspaviljong uppförts vid Tekn. Högskolan i Stockholm, och vid där utförda försök, hava över 150 olika konstruktioner provats, vilket, såvitt känt är, äro de mest omfattande undersökningar som någonsans utförts på detta område.

Provningsanordningarna och en del förberedande undersökningar finnas beskrivna i Ingeniörsvetenskapsakademiens Handlingar Nr 7 — Undersökningar rörande byggnadskonstruktioners värmeisoleringsförmåga I, av H. Kreüger och A. Eriksson. Provningsresultaten i övrigt jämte vissa bearbetningar äro publicerade i Akademiens handlingar Nr 36.

Samtidigt med mätningen av värmegenomgången mätas även ytemperaturerna hos en vägg. Vid provningen beräknas således såväl värmegenomgångstalet  $k$ , värmeövergångstalen  $\alpha_i$  och  $\alpha_u$  samt värmegenomföringsta-

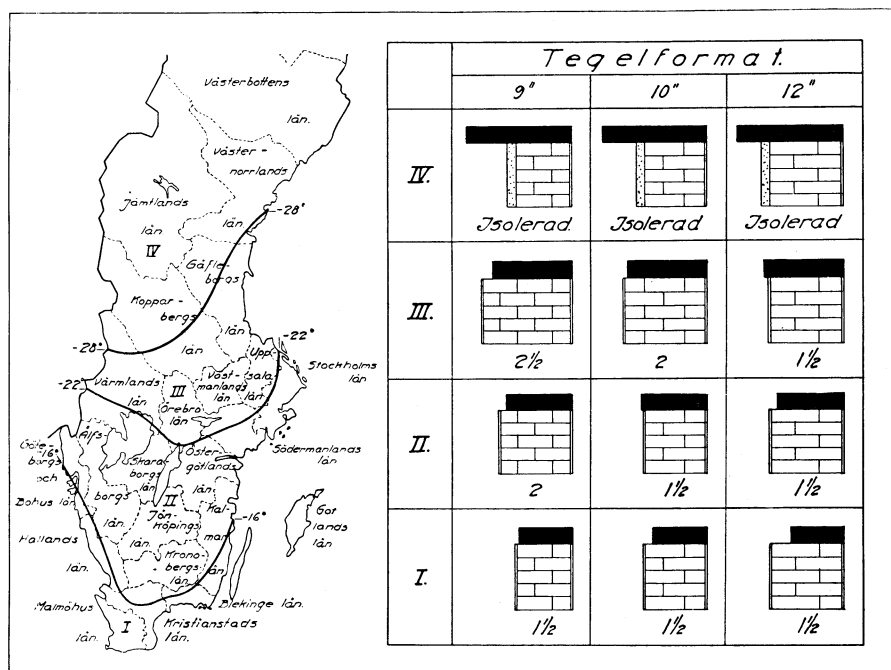


Fig. 18. Minimivägg tjocklek för tegelmurverk på olika orter. (Den svarta stapeln anger den teoretiska tjockleken).

let  $\Lambda$ . För homogena väggar erhålles även värmeledningstalet  $\lambda$  ur det sistnämnda.

Förutom de värden på  $k$ , som därigenom erhållits för ett stort antal konstruktioner, så kan genom jämförelse mellan olika konstruktioner en del särskilda konstruktionselements värmemotstånd beräknas. Så har t. ex. motståndet hos luftskikt av olika tjocklek beräknats, fyllningsmaterials ledningstal, inverkan på fasta materials ledningstal  $\lambda$  av volymvikt och fuktighet o. s. v. En del av dessa resultat finnas sammanställda i diagram och efterföljande tabeller.

På grund av att provningarna utförts i laboratorium med relativt stillastående luft, bör värdet på  $k$  vid praktiska beräkningar justeras. Vid provningarna var  $\Sigma m_\alpha$  omkring 0,30 och enligt vad förut omnämnts bör detta värde för väggar utsatta för blåst räknas till 0,20.

Med värmeisoleringsproblemet sammanhänger även frågan om konstruktionernas magasineringsförmåga. En del undersökningar på detta område hava påbörjats, men fortsatta undersökningar äro behöfliga för att frågan skall kunna anses klarlagd.

## FASTA MATERIALS LEDNINGSTAL

M a t e r i a l	Temp. °C.	Fukt i vol. %	Volym- vikt kg/dm <sup>3</sup>	Värmeled- ningstal λ	Uppgifter av
Platina .....	18	—	21,4	58,5	Jaeger & Diessel- horst
Guld .....	18	—	19,3	250	d:o
Koppar .....	18	—	8,9	320	d:o
Järn.....	18	—	7,8	51,5	d:o
Granit.....	—	—	(2,6)	2,7-3,5	H. F. Weber
Sandsten.....	20	torr	2,25	1,11	Poensgen
Betong .....	100	torr	2,25	1,32	Carman & Nelson
Cementbruk .....	0	8,5	1,90	1,20	Kreüger&Eriksson
Murverk av hårdbr. tegel	0	0,7	1,97	0,70	d:o
Murverk av kalksandsten	0	7,6	1,83	0,85	d:o
Murverk av medelbr. tegel	0	2,2	1,77	0,58	d:o
Murverk av poröst tegel..	0	11,0	1,64	0,62	d:o
Murverk av siluriasten ..	0	13,1	1,50	0,63	d:o
Lätt betong .....	0	5,3	1,50	0,53	d:o
Murverk av poröst tegel..	0	12	1,34	0,40	d:o
Murverk av koksslaggplatt.	0	9,8	1,06	0,60	d:o
Lätt betong .....	0	6,4	1,0	0,25	d:o
Gasbetong .....	0	12,8	0,8	0,20	d:o
Asbest.....	0	—	0,58	0,15	Nusselt
Trä, vinkelrätt mot fibrerna	15	—	0,55	0,12	Knoblauch
Korkplattor .....	18	—	0,20	0,061	d:o
Torfoleumplattor .....	0	—	0,19	0,048	Kreüger&Eriksson
Korkplattor .....	0	—	0,155	0,047	d:o
d:o .....	0	0,2	0,13	0,033	d:o
»Quilt» .....	0	—	(0,085)	(0,02)	d:o

I vad mån den tekniska utvecklingen på detta speciella område inverkar på byggnadskonsten är ännu för tidigt att bedöma. Det har emellertid redan visat sig, att det ifråga om konstruerandet av väggar och tillverkning av byggnadsmaterial i många fall tagits hänsyn till de resultat, som forskningsarbetet givit.



Vid de flyktiga reflexioner, som i denna uppsats gjorts beträffande den tekniska utvecklingens inverkan på byggnadskonsten, ha endast ett fåtal av de områden kunnat beröras, där tekniken gjort sig gällande. Det torde

## LÖSA FYLLNINGSMATERIALS LEDNINGSTAL

(Enligt Kreüger &amp; Eriksson, I. V. A:s undersökningar).

Exempel	Fyllning	Konstruktionens värmegenomgångstal $k$	Stomme av	Fyllnads-skiktets tjocklek cm	Fyllningens		
					Vol.-vikt $\gamma$	Fuktighet av	Ledn.-tal $\lambda$
a 1	Murtorv	0,47	Glas	10	0,13	—	0,06
b 1	Koksslagg	0,68	Betong	20	(0,70)	2,0	0,19
c 1	Koksslagg	0,53	Tegelmur	19	0,65	1,9	0,11
2	Mursand	0,74	d:o	19	1,6	1,0	0,26
3	Blekejord	0,47	d:o	19	0,51	9,1	0,09
4	d:o	0,55	d:o	19	0,84	9,65	0,13
5	Gran. slagg	0,49	d:o	19	0,75	0,2	0,09
6	Träkolstybb	0,42	d:o	19	0,29	11,9	0,06
7	Malen lera	0,57	d:o	19	0,88	7,9	0,12
9	Tidningspapper	0,58	d:o	11	0,13	5,6	0,05
10	Murtorv	0,35	d:o	13	0,13	19,4	0,06
d 1	Murtorv	0,32	Trä	13	0,13	35,0	0,05
2	Sågspån	0,44	d:o	13	0,18	10,6	0,09
3	d:o	0,46	d:o	13	0,27	10,6	0,09
4	d:o	0,48	d:o	13	0,19	18,1	0,10
5	d:o	0,49	d:o	13	0,26	18,1	0,10
6	Risskal	0,44	d:o	13	0,14	8,1	0,09
7	Kolvass	0,63	d:o	13	0,04	7,0	0,16
8	Betongsand	0,88	d:o	13	1,60	0,4	0,33
9	Putssand	0,85	d:o	13	1,40	0,7	0,30
10	Koksaska	0,70	d:o	13	0,71	1,6	0,19
11	Koksslagg	0,35	d:o	45	0,70	0,5	0,21
12	d:o	0,76	d:o	13	0,70	0,5	0,23
13	Murtorv	0,44	d:o	13	0,14	21,4	0,09
14	1/3 sand + 2/3 sågspån	0,47	d:o	13	0,75	—	0,09
15	2/3 sand + 1/3 sågspån	0,68	d:o	13	1,25	—	0,18

# VÄRMEGENOMGÅNGSTAL FÖR NÅGRA VANLIGA KONSTRUKTIONER

(Enligt Kreüger & Eriksson, I. V. A:s undersökningar).

K o n s t r u k t i o n	Konstruktionens tjocklek i cm	Värmeegenomgångstal k	
		Provningensresultat i laboratoriet	Lämpligt värde för ytterväggar med hänsyn tagen till blåst m.m.
<i>Murverk:</i>			
Putsad 1½-stens vägg av medelbränt 12"-tegel i kalkbruk.....	48	0,90	1,0
Putsad 1½-stens vägg av medelbränt 10"-tegel i kalkbruk.....	40	0,97	1,2
Putsad 1½-stens vägg av medelbränt 9"-tegel i kalkbruk.....	37	1,02	1,4
Putsad 1-stens vägg av medelbränt 10"-tegel i kalkbruk.....	28	1,20	1,5
Putsad 1-stens vägg av kalksandsten i kalkbruk	27	1,48	1,9
Putsad vägg enligt CAVE-systemet av medelbränt tegel. (Tre skikt luftkanaler) .....	33	0,88	1,0
Putsad hålmur av medelbränt 10"-tegel. (Ett skikt hålskanaler 18,4 cm tjockt).....	37	1,13	1,4
Samma vägg, fylld med koksslagg .....	37	0,53	0,60
d:o » » sand .....	37	0,74	0,85
d:o » » masugnsslagg .....	37	0,49	0,55
d:o » » träkolsstybb .....	37	0,42	0,50
Putsad vägg av 1-stens medelbränt 10"-tegel, å ena sidan försedd med 2½ cm tjocka torfleumplattor.....	31	0,70	0,75
<i>Väggar av betong och cementhålssten:</i>			
Oputsad betongvägg (cementbruk 1:5).....	40	1,65	1,9
Två 5 cm betongväggar (cementbruk 1:5) med 20 cm luftrum .....	30	1,79	1,9
Samma vägg, fylld med koksslagg .....	30	0,68	0,75
Lean-vägg, fyrcellig .....	28	1,04	1,2
d:o trecellig .....	22	1,25	1,5
Arco-vägg .....	33	1,05	1,2
d:o fylld med koksslagg .....	33	0,83	0,95
Vägg av gasbetong, helt gjuten, oputsad .....	15	0,90	1,0
Vägg av gasbetong, murad med block 50×25×20 cm, oputsad .....	20	0,76	0,90



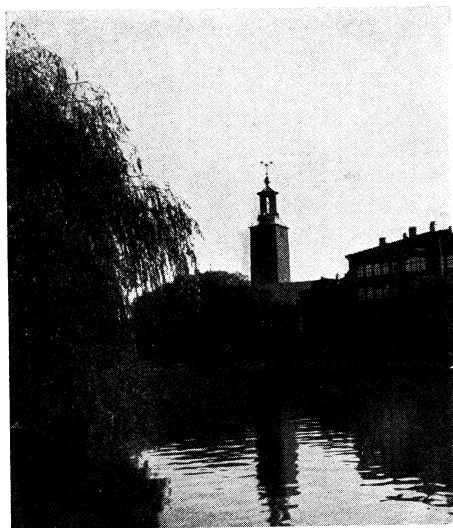
K o n s t r u k t i o n	Konstruktionens tjocklek i cm	Värmegenomgångstal k	
		Provningensresultat i laboratoriet	Lämpligt värde för ytterväggar med hänsyn tagen till blåst m.m.
<i>Väggar av trä:</i>			
Panelad timmervägg med förhydningspapp och spännpapp .....	17	0,52	0,65
Panelad plankvägg (utifrån räknat: 1" lockbräds panel, impregn. papp, 2 1/2" spåntad plank, förhydningspapp, 1" luftrum, 1" spåntpanel, spännpapp) .....	14	0 55	0.65
Bjälklag (1 1/2" golvträ, 4" X 8" bjälkar, koksslaggfyllning, förhydningspapp, blindbotten, 1" spräckpanel, rörning och puts) .....	29	0,50	—
Vägg enligt IBO-systemet .....	12	0,60	0,70
Bräddvägg, med luftrum (Två 3/4" panel med 12 cm luftrum, panelen mot luftrummet beklädd med papp).....	16	0 95	1,2
Samma vägg, fylld med sågspån .....	16	0,49	0,55
d:o       »       » sand.....	16	0,88	1,0
d:o       »       » torvmull .....	16	0,39	0,50
<i>Fönster:</i>			
Enkelrutor (40X40 cm) i träbågar .....	0,2	3,8	6,0
Dubbelfönster (40X40 cm rutor) med 10 cm luftrum .....	10	1,9	2,4
Fönster med tre ELIS-rutor (40X40 cm) i träbåge (Avstånd mellan rutor = 0,2 cm) ....	1	2,3	3,0
Enkelrutor (120X120 cm).....	0,3	5,0	7,5

emellertid framgå, att byggnadskonsten hänger nära tillsammans med tekniken och att det för ett fullgott utövande av byggnadsyrket fordras byggnadstekniska kunskaper. Det är icke längre sedan ordet *byggnadsteknik* infördes i svenska språket, än att upphovsmannen fortfarande har aktiv verksamhet i facket, och han berättar, att han betraktades med stor förvåning av ingenjörer av andra fack, då han använde ordet ifråga. För byggnadsyrket ansågs nämligen då tekniken icke vara så viktig att den behövde ett särskilt namn. Fortfarande är nog den uppfattningen rätt allmän, att var och en som kan rita linjer med tusch på ett papper är kompetent att rita hus, men utvecklingen går dock i den riktningen, att man börjar vända sig till en fackman då man skall bygga ett hus, ehuru det långt ifrån är så allmänt, som att man vänder sig till en skräddare då man skall beställa en kostym.

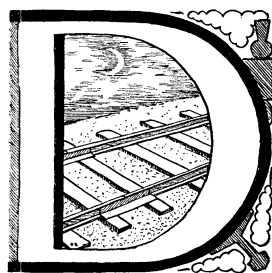
Kan man nu tala om en bestämd *byggnads*-teknik, så har emellertid denna vuxit upp som en naturlig följd av den allmänna tekniska utvecklingen. Byggnadskonsten står därför i tacksamhetsskuld till tekniken, med vilkens hjälp den förts framåt till utveckling. Denna tacksamhetsskuld kan den dock i viss mån anses förmå gälda, i det att byggnadskonsten är det viktigaste dokumentet för att i kommande tider visa det folks kulturnivå, från vilken den stammar. Och då vår arkitekturhistoria studeras om några hundra, kanske tusen år, kommer den även att giva en bild av vår tekniska utveckling.

Stockholm i november 1924.

AXEL ERIKSSON

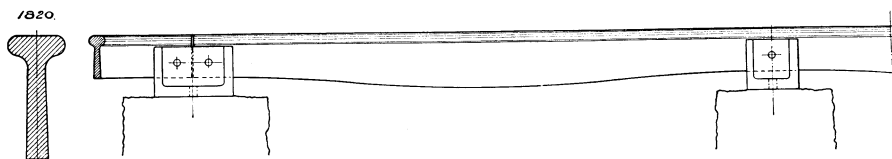


# RÄLSSKARVPROBLEMET



ET VAR VID ETT ENGELSKT KOLGRUVE-fält på 1620-talet. Transporterna från de olika schakten skedde utesfter sönderkörda vägar och måste under de delar av året, då marken var upp-blött av regn, ske på det obekväma och tidsödande sättet, att kolen lastades i korgar, som klövjades till lastplatsen vid floden. Man kom då på den tanken att söka underlätta transporterna genom utläggande av plankbanor. Snart visade det sig dock, att ändarna grävde ned sig i vägbanan betydligt mera än plankan i övrigt — en svaghet, som framträder vid skarvarna även i vår tids järnvägsspår. År 1630 fann en gruvägare *Beaumont*, att nämnda olägenhet kunde avhjälpas genom att förena plankändarna med bindare, som lades under skarvarna, vinkelrätt mot spårriktningen, men denna första enkla lösning av skarvproblemet kunde lika litet som senare tiders uppfinningar på detta område stå sig någon längre tid. — Rälsskarvproblemet har alltså gamla anor.

Under återstående delen av 1600-talet och första hälften av 1700-talet förbättrades träbanorna mer och mer, och det torde icke vara överdrift att säga, att skarvfrågan d. v. s. olägenheterna vid skarvförbindningarna framtvängde denna utveckling. Såsom ett viktigt led härutinnan var plankbanornas beskonning med plattjärn, ett förfaringssätt, som engelsmännen benämnde *plating the rails*. Emellertid uppstodo svårigheter att vid skarvarna på nöjaktigt sätt förbinda plattjärnen med underlaget, i det att plattjärnsändarna på grund av den efter dåvarande förhållanden relativt tunga trafiken visade benägenhet att lossna och böja sig upp. Dessa olägenheter hade med tiden blivit så stora vid de engelska banorna, att man omkring år 1730 måste återgå till användandet av lättare fordon och mindre laster. I Amerika, där man på grund av riklig tillgång på virke, använde plattjärnsbeskoddade träbanor till långt in på 1800-talet, förekommo dagligen tågsurspårningar på grund av rälsskarvarnas mindre goda konstruktion. Uppböjningarna av rälsändarna voro nämligen så stora, att de, då ett hjul passerat, fjädrade tillbaka, understundom så högt, att de trängde in i vagnsbotten, vilket med dåtida lätta tåg var tillräckligt att förorsaka urspårningar, som dock på grund av den ringa hastigheten vållade mera förtret än



*Fig. 1. Berkinshaws räl av år 1820*

egentlig skada. Rälsändarna fingo av denna anledning benämningen "snake-heads", som ju är ganska träffande.

Svårigheterna med skarvarna torde verksamt hava bidragit till övergången från plattjärn till gjutjärn som rälsmaterial. Införandet av gjutjärnsräler år 1767 var visserligen en ren konjunkturfråga, men å andra sidan torde bemärkas, att engelsmän redan 30 år tidigare gjort en hel del försök i denna riktning fast då misslyckats. Tack vare möjligheterna att kunna utforma gjutjärnsräler till nästan godtyckliga profiler och till fribärande konstruktioner, utträngdes de plattjärnsbeskoddade plankbanorna hastigt, särskilt i England. Omkring år 1800 voro gjutjärnsräler, speciellt de bekanta fiskbucksräler, i sitt högsta flor. Olägenheterna vid rälsskarvarna började emellertid på nytt bliva mer och mer besvärande, med påföljd, att förslag till förbättringar framkommo i hastig följd. Bland de konstruktioner, vilka då för första gången kommo till användning, saknas knappast någon av de utföringsformer för täckande av skarvluckan, som ett århundrade senare varit och fortfarande äro föremål för uppfinnarnas omtanke. Sålunda förekommo laxskarv, snedskarv, sned och rak bladskarv etc. Snart visade det sig emellertid vara föga lämpligt att utföra dylika komplicerade skarvar av det relativt sköra gjutjärnet, enär rälsändarna brusto av.

Nämnda svaghet torde hava varit anledningen till det av engelsmannen *Nizon* år 1803 framlagda förslaget att utföra räler av valsat fyrkantjärn, varvid förbindningen mellan de olika "räler" bearbetades för snedbladskarv, vilken upplades i gjutjärnsstolar, som i sin tur vilade å stenblock. Då *Nizon* valt en allt för klen dimension, 38 m/m i fyrkant, böjdes räler ned mellan stöden, vilket förorsakade en mycket ojämn gång hos fordonen. Detta mindre lyckade försök att använda valsat järn med parallell sektion till fribärande räler torde med minst ett par årtionden hava fördröjt utvecklingen av spåröverbyggnaden. Dåtida järnvägsbyggare ansågo nämligen, att *Nizons* försök bekräftat deras övertygelse, att endast räler med högre sektion mellan upplagen — fiskbuckform — voro användbara i spår. Under de närmast därpå följande årtiondena fortsattes försöken med alla tänkbara modifikationer av bladskarvar å gjutjärnsräler, i avsikt att förmedla övergången från räl till räl så mjukt som möjligt, men med negativt resultat. Sedan man insett svårigheterna, väntades lösningen i att

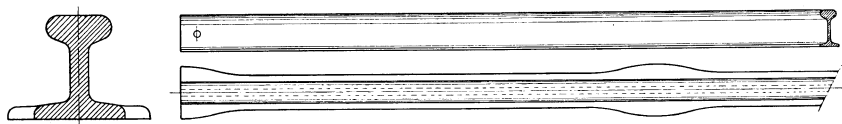


Fig. 2. Rob. Stevens förslag till räl år 1830

minska antalet skarvar. Med bibehållandet av gjutjärn som rälsmaterial lät sig detta ej göra, då framställningssättet lade hinder i vägen att utföra längre räler än c:a 3 eng. fot. Man nödgades därför, trots fördomar, övergå till valsat järn — dock med det förbehållet, att rälerna skulle hava fiskbuchsform.

Efter omfattande experiment lyckades engelsmannen *Berkinshaw* att år 1820 av valsat järn framställa räler med en svampliknande sektion, s. k. svampräler, fig. 1.

Dessa kunde valsas i längder upp till 15 eng. fot, varigenom man följaktligen kunde minska skarvarnas antal till en femtedel, mot vad som dittills varit fallet. Då härtill kom, att rälerna levererades i fiskbuchsform, kunde efter dåtidens fordringar inga berättigade anmärkningar göras mot desamma, mer än att de voro dyra. För erhållande av dylik form användes excentriska valsar, vilket med dåvarande resurser nog var lika svårt som kostsamt. Ett antagande, att rälerna valsades med likformig sektion och sedan bearbetades till fiskbuchsform, lär icke överensstämma med verkliga förhållandet. *Berkinshaws* räler nedlades i spår först år 1825, men redan ett år tidigare påbörjades framställning av parallellvalsade räler, som även hade svampliknande sektion, vilken dock senare förändrades mer och mer, för erhållande av bättre fäste i uppslagsstolarna. Under 1830-talet utbildades sålunda från svamprälen den dubbelhuvade rälsprofil, vid vilken man än i dag fasthåller i England.

En amerikanare, *Rob. Stevens*, som år 1830 reste över till England, för att där underhandla om leverans av räler för den under byggnad varande järnvägen Camden-Amboy, kom under resan på den tanken, att de för nämnda banbyggnad avsedda svamprälerorna borde ersättas med räler med bred fot, som kunde fästas direkt på sliprarna. Då detta uppslag varit av utomordentlig betydelse för utvecklingen av spåröverbyggnaden, återges här nedan det aktstycke med åtföljande skiss, fig. 2, som var närmaste resultatet av nämnda funderingar.

Liverpool, November 26—1830.

Gentlemen,

At what rate will you contract to deliver at Liverpool, say from five to six hundred tons of Railway, of the best quality iron rolled to

the above pattern in twelve or sixteen feet lengths, to lap as shown in the drawing, with one hole at each end, and the projections on the lower flange at every two feet. Cash on delivery. How soon could you make the first delivery, and at what rate per month until the whole is complete. Should the terms suit and the work give satisfaction a more extended order is likely to follow, as this is but about one sixth part of the quantity required. Please to address your answer (as soon as convenient) to the case of Francis B. Ogden, consul of the United States at Liverpool.

I am

Your obedient servant

ROB. L. STEVENS,

President & Engineer of the Camden & South  
Amboy Rail Road & Transportation Company.

Härvid förutsatte Stevens, att tillverkningen skulle ske medelst excentriska valsar, för att tillräckligt stort upplag skulle erhållas mitt över sliprarna, utan att rälsvikten skulle bli för stor. De engelska verken, som funno rälen valsningstekniskt utförbar, sökte på alla sätt övertyga Stevens, att han var på orätt väg, men som han var icke blott energisk utan även envis, ville han ej helt frångå sitt uppslag till bredbasig räl. Efter mycken tvekan, och först sedan Stevens förbundit sig att ersätta alla experimentkostnader, åtog sig ett verk att söka valsa en räl med bred men jämnlöpande fot. Först år 1832 lyckades man framställa en räl, vars profil framgår av fig. 3. Denna profil, vilken såsom synes icke var fullt symmetrisk, är av särskilt intresse därför, att den är förebilden för nu allmänt använda bredbasiga räler, d. v. s. sådana med bred fot. Dessa gå vanligen under benämningen "vignolesräler" efter engelsmannen *Vignoles*, som år 1836 införde en annan bredbasig räl, fig. 4, vid de engelska järnvägarna. Benämningen är missvisande, då såsom framgår av förestående, Stevens räl framställdes 4 år tidigare än Vignoles framkom med sitt förslag, och vid en jämförelse mellan de olika profilerna behöver man knappast tveka om, vilken som varit förebilden till nutida räler.

Den hastiga och betydelsefulla utveckling, som övergången från gjutjärn till valsat järn åstadkom ifråga om rälsframställningen, framtvingades av olägenheterna vid skarvarna. Införandet av den nya spåröverbyggnaden med valsade räler och minskning av skarvarnas antal till blott en femtedel bidrog emellertid till, att skarvproblemet icke nöjaktigt beaktades vid den fortsatta utformningen av rälsprofilerna. Den successiva ökningen av hjultryck och tåghastighet gjorde att rälsändarna, som i regel voro lagrade i kraftiga gjutjärnsstolar eller upplagda på grova underläggsplattor, nedstudies relativt hastigt. Följden var, att skarvfrågan i mitten på 1830-talet

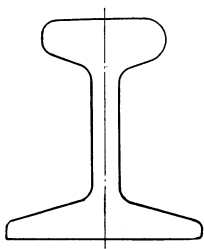


Fig. 3. Stevens räl år 1832

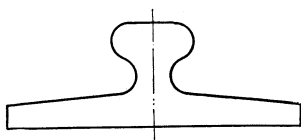


Fig. 4. Vignoles räl år 1836

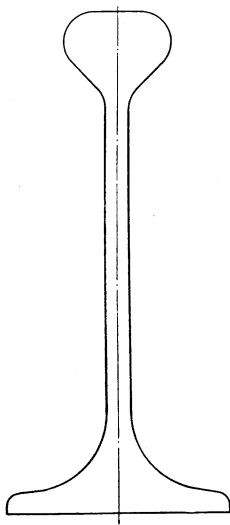


Fig. 5. Hartwichs räl år 1865

åter blev aktuell. Utan eftertanke tillgrip man då samma slags förbindningar, som 30—40 år tidigare använts vid gjutjärnsrälerna, och resultatet blev en ännu hastigare slitning av rälsändarna med ty åtföljande kraftiga skarvslag.

Rälsskarvjärn voro vid denna tid i allmänhet okända. Å linjen Camden-Amboy hade visserligen Stevens vid inläggandet av de första bredbasiga rälerna förbundit dessa med plattjärn och skarvbultar, men denna nyhet mottogs såväl i Amerika som i Europa med den största misstro, vilken nog till största delen torde få tillskrivas den omständigheten, att dåtida räl — men undantag av Stevens — hade för dylik förbindning mindre lämpliga profiler. Först under senare hälften av 1840-talet infördes skarvjärn mera allmänt, men dessa voro i regel endast avsedda såsom sammanhållande, ej såsom bärande konstruktioner. Apteringen av skarvjärn å de i England brukliga dubbelhuvade rälerna mötte emellertid en hel del svårigheter. Frågan löstes på så sätt, att den upplagsstol av gjutjärn, vari rälsändarna vilade, ersattes av tvenne stolar, placerade på var sin sida om skarven. Rälsändarna förbundos med två plana skarvjärn, så långa, att de räckte något förbi de båda upplagsstolarna, vid vilka sedan hela skarven kilades fast förmedelst ekkilar. På detta sätt uppkom år 1847 den första kända svävande rälsskarven.

Under tiden 1850—1870 fördes ganska heta strider om, huruvida understödd eller svävande rälsskarv var att föredraga. Den svävande skarvens

företräden voro icke så påvisbara, att en övergång till densamma var självklar. Härtill kom, att sedan alla skarvkonstruktioner, avsedda att borteliminera skarvluckan, så totalt misslyckats å såväl gjutjärns- som valsade räl, ställde man sig ganska reserverad mot alla nyheter på detta område. Denna tvekan torde också hava bidragit till, att understödd skarv kom att användas vid byggandet av de första svenska statsbanorna på 1850-talet.

Från denna övergångsperiod kunna även framhållas ett par varnande exempel på, huru rälsskarvproblemet icke kan lösas, därav ett från Amerika år 1846 och ett från Tyskland år 1865. Förvaltningen av den förut omnämnda järnvägen Camden-Amboy var mindre tillfredsställd med de räl, som voro resultatet av Stevens englandsresa åren 1830—1832, och då möjligheter år 1846 yppade sig att få räl valsade inom Amerika, beslöt man att "på egen hand" lösa skarvfrågan genom konstruerandet av en "tillräckligt stark" räl. Huvudmåttan fastställdes till 178 och 117 mm. för rä-lens höjd- resp. fotbredd. En kort tid efter det de nedlagts i spår, voro dessa "starka" räl så nedstukade i ändarna, att det var omöjligt att hålla ballasten i fullgott skick, och efter 4 års tid nödgades man utbyta samtliga med de tidigare refuserade stensrälerna, som åter togos till godo och fingo kvar-ligga i spår ytterligare ett 10-tal år. Troligen ovetande om det amerikanska misslyckandet konstruerade år 1865 den tekniska ledaren för Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft, HARTWICH, i Köln en räl, vars höjd var icke mindre än 287,7 mm., fig. 5. Såsom bärande konstruktion var nog även denna räl "stark" men tyvärr alltför stum, d. v. s. den saknade nödig fjädring i skarven, där huvudet utsattes för en mycket hastig förslitning, och efter blott 3—4 år måste även dessa "starka" räl utbytas. Båda exemplen torde tydligt visa, att svårigheterna vid rälsskarvarna icke kunna undvikas genom övergång till kraftiga men för litet fjädrande räl.

Det torde icke vara osannolikt, att de vid ovannämnda försök vunna erfarenheterna bidragit till det övertag den svävande skarven fick över den understödda i slutet på 1860-talet. Under de följande årtiondena, då övergången till den förstnämnda var allmän, intrumfades i det allmänna medvetandet, att "svävande skarvar naturligtvis voro mycket bättre än understödda". Det synliga resultatet var också mycket förtroendeingivande, allt gick så mjukt och tyst — några år framåt — medan rälerna voro nya samt hjultryck och fåghastighet relativt låga.

I samband med införandet av den svävande skarven vid de svenska statsbanorna utfördes år 1876 ett par försök till förbättringar, nämligen en skarvbrygga, konstruerad av överingenjören vid nämnda banor, ELWORTH, samt ett djupgående dubbelvinkelskarvjärn, uppfunnet av den kände rälskonstruktören C. P. SANDBERG. Några resultat av försöken hava



ej kunnat spåras vid de svenska statsbanorna, men Sandbergs skarvjärn är av intresse därför, att det var det första kända med dubbel vinkel. Modifikationer av denna kraftiga konstruktion hava sedan kommit till användning flerstädes

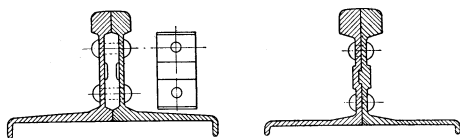


Fig. 6. Haarmanns tudelade räler år 1882

utomlands samt här i Sverige vid Bergslagens järnvägar. Resultatet har tidigare ansetts vara gott, men de senare årens erfarenheter tyda på, att vid ökade hjultryck och stora tågastigheter skarvarna bliva väl stumma och trots den kraftiga konstruktionen komma att "hänga" mer än om klenare skarvjärn användas. Detta låter paradoxalt, men lär vara riktigt.

På 1880-talet började åter rälsskarvfrågan bliva aktuell, särskilt i Tyskland, där man på grund av livlig och tung trafik tidigare än annorstädes fick förkänningar av, att den svävande skarven icke var fullt idealisk. Nedstukningen av rälsändarna började bliva ganska besvärande, oaktat kolhalten successivt ökades till 0,50 %. På grund härav framkommo en mängd olika förslag till förbättringar av bladskarvprincipen, och bland dem, som ivrigast arbetade för densamma, var den kände spårteknikern, generaldirektör HAARMANN i Osnabrück. Med sin uppfinning år 1882 av den tudelade rälen trodde han sig hava löst icke blott rälsskarvfrågan, utan även slipersfrågan, i det att rälen, fig. 6, samtidigt skulle tjänstgöra som sliper. Då dessa räler efter en kort tids prövning visade sig vara ett enda stort misstag, övergick Haarmann till olika modifikationer av de redan två gånger tidigare utdömda bladskarvarna. Trots avsevärt förbättrat rälsmaterial och mera konstruktivt utförande — speciella för bladskarvar lämpliga räler med förskjutet liv valsades — nödgades även Haarmann i slutet av 1880-talet konstatera, att rälsskarvfrågan icke kan lösas genom något slags bearbetning av rälsändarna.

Man torde knappast taga miste, om man påstår, att 1880-talets bladskarvsvurm gav upphov till tvenne år 1892 patenterade konstruktioner, nämligen "Stossfangschienen" och "Auflaufschienen". Båda voro byggda på principen, att dilatationsluckorna skulle förbliva oförändrade, men att fordonshjulen skulle bäras över skarven, i den förstnämnda konstruktionen av en särskild bredvid farrälen placerad skena och i den senare av ytterskarvjärnet, som utbildades till en bärande konstruktion. Idén var då helt oprövad, men av spekulationerna på papperet syntes allt vara hoppgivande. En bank i Dresden inköpte båda patenten och lössläppte en braskande reklam över hela världen, varvid särskilt framhölls, huru många milliarder tonmeter arbete, som kunde sparas årligen, om fordonen passerade över rälsskarvarna utan att sänkas 2–3 m/m. Ett flertal järnvägar

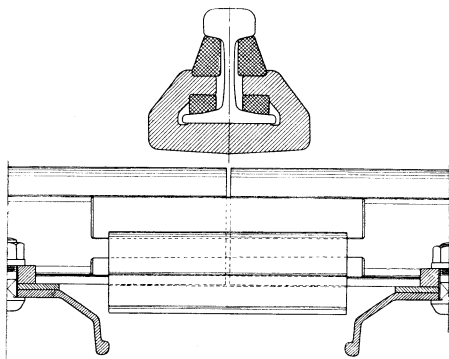


Fig. 7. Hochs kilskarv

funno förslagen tilltalande och införde antingen hjulbärande skarvjärn eller särskilda skarvskenor. Visserligen kostade det mycket pengar i licensavgifter, men jämfört med den förespeglade inbesparingen av milliontals tonmeter arbete syntes dessa utgifter ej avskräckande, vartill kom, att enligt prospekten gamla räler kunde användas till skarvskenor. På detta sätt offrades under ett 20-tal år millioner och åter millioner mark

— riktiga guldmark — på rälsskarvar, som sedan visat sig vara baserade på en fullständig felaktig princip. Så småningom kom man nämligen under fund med, att en hjulbärande konstruktion i regel gav upphov till två slag i stället för ett vid vanlig skarv. Orsaken härtill är den ojämna slitningen av hjulringarna. Utföres skarvskenan eller det hjulbärande skarvjärnet för en viss slitningsgrad, erhålles ett vanligt skarvslag för ringar, som äro mindre slitna än beräknat. Ringar slitna över denna grad höjas av skenan eller skarvjärnet, varvid ett slag erhålles vid uppgåendet från och ett vid nedslaget på farrälen.

Sedan man totalt misslyckats med att bereda fordonshjulen en mjuk och tyst gång, både genom särskild bearbetning av räls huvudet och medelst på sidan om rälssträngen placerade bärande konstruktioner, koncentrerade man i slutet av 1800-talet sina ansträngningar på en punkt, där de oberäkneliga hjulringarna icke direkt kunde inverka, nämligen rälsfoten. Från denna tidpunkt härstamma förutom en hel del skarvbryggor flera slag av kilkonstruktioner, där man försökt sammanfoga rälsändarna, så att dessa skulle förhålla sig som en hel räl. Det finnas flera skäl, som tala för, att principen är riktig, men det möter nästan oöverstigliga hinder att både tekniskt och ekonomiskt lösa uppgiften. Skarvbryggorna bliva väl styva, så att rälsändarna stukas, och vid kilkonstruktionerna har man strandat på, att icke tillräckligt stora kilytor kunnat erhållas, vilket medfört att slitningen blivit för stor. Den, som lyckats bäst beträffande skarvar, byggda på kilprincipen, torde vara den kände järnvägsbyggaren, överingenjör FR. HOCH, Frankfurt a/M. Hoch har under rälsfoten anbringat en skarvsko, samt i stället för vanliga skarvjärn har han mellan denna sko och rälsens huvud och fot insatt fyra stålkilar, vilka sammanhålla rälsändarna på ett mycket effektivt sätt. Innan praktiska prov utfördes år 1913 å bansträckan Worms—Offstein, gjordes å Tekniska högskolan i Darmstadt mellan Hochs

skarv och vanlig skarv en hel del jämförande försök, vilka gävo förhoppningar om kilskarvens överlägsenhet. Erfarenheterna från senare gjorda inbyggnader av dylika skarvar i spår med lätt trafik hava också bekräftat kilskarvens goda egenskaper. Ryktesvis har dock för-

sports, att konstruktionen, som under senare år inlagts i spår med tung och intensiv trafik, icke skulle utfallit till full belåtenhet. Det torde därför vara för tidigt att yttra sig om, huruvida idén ur teknisk synpunkt är något att bygga på, och sedan kommer naturligtvis frågan, om ekonomiska förutsättningar finnas för ett införande av skarven i större utsträckning.

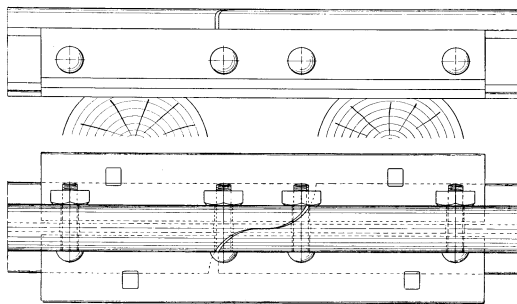
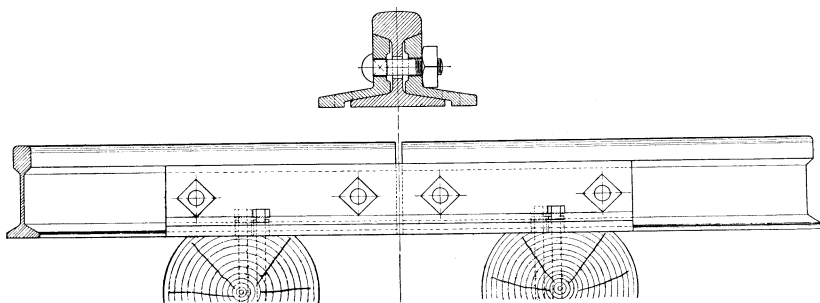


Fig. 8. Arboréns rälsskarv

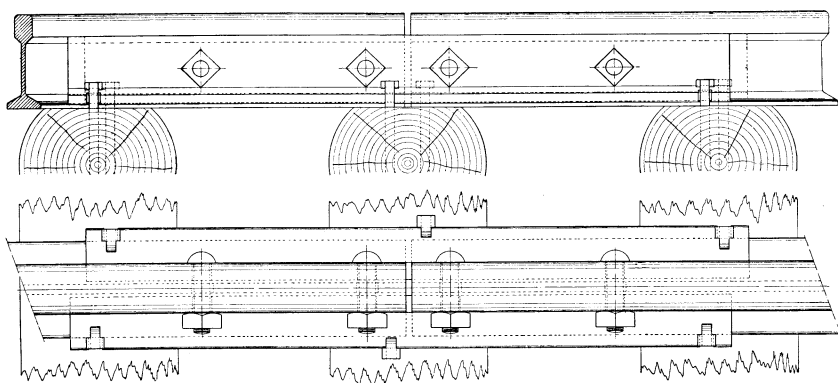
Bland förslag till specialskarvar, som under senaste åren provats här i Sverige, kan framhållas en av kapten O. ARBORÉN år 1914 uppfunnen modifikation av bladskarv, bild 8, som huvudsakligen skiljer sig från tidigare utförda därigenom, att den parallella förbladningen gjorts kortare, och att övergången från halv till hel huvudbredd sker mjukare medelst stora hålkälsradier. Å en c:a 200 meter lång bansträcka, strax söder om Älvsjö, inlades i november 1914 nya rälser med ändarna bearbetade enligt Arboréns princip. Under de första försöksåren syntes skarvarna fylla alla rimliga anspråk beträffande såväl materialslitning som tyst och jämn gång hos fordonshjulen. Efter ett par år började emellertid betydande utpressningar av godset uppstå i förbladningen mellan de båda rälshalvorna, samtidigt som hela farbanan över skarven utsattes för en hastig slitning och utplattning, alltsammans företeelser, som äro karakteristiska för alla bladskarvar. I november 1924, då rälerna måste utbytas mot nya med vanlig skarv, uppmättes den maximala slitningen i skarvarna till 3,5 m/m, under det att slitningen inne på rälerna endast uppgick till 1—2 m/m. Såsom jämförelse kan nämnas, att intill provsträckan varande rälser legat i spår i 25 år, under det att de med Arboréns skarvar varit spårdugliga endast i 10 år. Vid utbytet visade det sig, att av de 72 rälsändar, som bearbetats för Arboréns skarv, icke mindre än 70 hade bräckor i hålkälen mellan rälslivet och huvudet. Å 4 rälser voro dessa bräckor ända upp till 70 m/m långa. Ett fåtal rälser hade dessutom bräckor mellan liv och fot.

Redan i början av 1900-talet voro de flesta och nu torde alla spårteknici vara övertygade om, att rälsskarvproblemet icke kan lösas med några



*Fig. 9. Svävande rälsskarv vid Statens järnvägar år 1896*

särskilda medel, utan man får nöja sig med den gamla enkla skarven. Detta konstaterande av fakta har medfört, att spørgsmålet om svävande eller understödda rälsskarvars för- och nackdelar ånyo blivit aktuellt. Många förhållanden tyda på, att den hastiga övergången från understödd till svävande skarv omkring år 1870, var väl hastig, och att vissa fördelar, som man trodde sig hava vunnit med den senare i verkligheten voro beroende av helt andra faktorer. En sådan var rälmaterialets förbättring. Övergången från understödd till svävande skarv skedde nämligen dels vid utförandet av nya banor och dels vid utbyte av förslitna räler. De gamla rälerna hade i regel en kolhalt av endast 0,05—0,15 %, under det att vid nybyggnader eller vid utbyten inlades antingen stålhuvade räler eller dylika helt av stål med en kolhalt av 0,30—0,45 %. Härtill kom, att såväl dessa som skarvjärnen utformades så, att de senare kunde tjänstgöra såsom bärande konstruktioner, vilket ofta ej var fallet med den understödda skarven. Under



*Fig. 10. Treslippers understödd skarv vid Statens järnvägar år 1899*

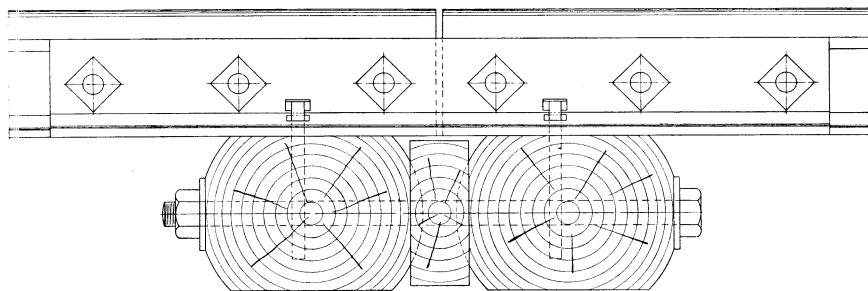


Fig. 11. Dubbelslipersskarv vid Statens järnvägar år 1924

denna tid tillkom svenska statsbanornas 1873 års räl, som ur slitningssynpunkt anses vara mycket god. År 1896 infördes den spåröverbyggnad, fig. 9, med vilken största delen av ovannämnda banors huvudlinjer blivit belagda. Oaktat kolhalten i dessa räler uppgick till c:a 0,50 %, uppstodo ganska hastigt avsevärda nedstukningar å ändarna. Ingenjör C. P. Sandberg, statsbanornas dåvarande rälskontrollant, föreslog år 1899 införandet av en treslipers understödd skarv, fig. 10, vilken kom till användning å en kort försökssträcka, strax norr om Väsby. Ännu efter 25 år hava dessa skarvar visat sig vara ganska tillfredsställande, och under de senare åren hava dylika även införts vid tre enskilda svenska järnvägar, däribland Skåne—Smålands, där de också hittills utfallit till full belåtenhet.

Även i andra länder uppstod vid sekelskiftet tanken på en återgång till understödd skarv, men ingen vågade eller ville taga steget fullt ut. Man följde i stället den principen, att avståndet mellan skarvsliprarna skulle vara så litet som möjligt. År 1902 hade vid de preussiska statsbanorna utvecklingen i denna riktning gått så långt, att skarvsliprarna kommo intill varandra och förbundos med skruvbultar. På så sätt uppkom den s. k. dubbelslipersskarven, som visat sig vara ganska god. Vid de svenska statsbanorna infördes denna konstruktion på prov år 1916, och för den nya rälsprofil, som fastställdes år 1924, är dubbelslipersskarven, fig. 11, införd såsom standard.

Till samma rälsmodell provas för närvarande även en treslipers understödd skarv efter i huvudsak samma princip, som visas å fig. 10.

På den för något över hundra år sedan inslagna vägen, att med ökning av räls längden minska skarvarnas antal, har man fortsatt ända tills de senaste åren. Räls längden har successivt ökat från 0,914 meter (3 fot) år 1820 till nuvarande 15—20 meter. Någon ytterligare ökning torde knappast vara att förvänta. Dels skulle transportsvårigheter uppstå, och dels skulle dilatationsöppningarna bliva väl stora vid användandet av längre

räler. Av det sistnämnda skälet torde hopsvetsning av flera räler i friliggande spår icke vara att förorda, vilket förfaringssätt för övrigt även ställer sig ganska dyrbart.

Av förestående framgår, att rälsskarvarnas svagheter i alla tider varit och fortfarande äro drivfjädern till hela spåröverbyggnadens utveckling. Man kan också i motsats härtill säga, att rälsskarvarna hindrat framåtskridandet så, att spåröverbyggnaden icke kunnat hålla jämna steg med utvecklingen av den rullande materiellen. För spårteknikerna äro rälsskarvuppfinnningar i regel ett överskridet stadium. De vänta inga revolterande lösningar, utan för dem gäller det nu närmast, att för den gamla enkla skarven utbilda räl och skarvjärn, både beträffande profil och material, samt avväga placeringen av skarvsliparna så, att minsta möjliga slitning uppstår. Denna väg att minska skarvslagens förödande inverkan på såväl räler som rullande materiell är både enformig och mödosam — några uppseendeväckande framsteg äro icke att förvänta — men torde vara den enda som säkert, om än sakta, för till målet.

## ALLMÄNHETEN OCH RÄLSSKARVPROBLEMET

Av alla järnvägstekniska spørsmål torde intet varit ens tillnärmelsevis så lockande för allmänheten som rälsskarvproblemet. För *icke-fackmän* synes förbindningen mellan rälerna vara en så skäligen enkel konstruktion, att man icke nog kan förundra sig över att järnvägsteknici icke vilja eller kunna vidtaga åtgärder för förbättring i sådan riktning, att skarvslagen försvinna. Sedan en dylik tanke väl vunnit insteg, faller mången för frestelsen att själv söka lösa uppgiften, vilket sannolikt skulle medföra både ära och guld — om det bara lyckades. För en dylik flyktig tanke föll för några år sedan en ung stockholmsingenjör offer, och i juli 1923 fick den svenska allmänheten del av resultatet genom notiser i en stor del av den dagliga pressen, varur här återges nedanstående urklipp.

## SVENSK UPPFINNARE LÖSER SKENSKARV- PROBLEMET

EN FULLSTÄNDIGT NY, TUDELAD RÄLSTYP FÖRESLÅS  
DEN NYA TYPEN ANSES INNEBÄRA MÅNGA FÖRDELAR

— — — — —	massa olika rälprofiler i förhopp-
— — — — —	ning, att en förbättring skulle kunna
Till att börja med hade ingenjör	åstadkommas på detta sätt. Det vi-
..... experimenterat med en	sade sig likväl, att denna väg icke

var framkomlig, och han kom då på den idén, att utexperimentera en fullständigt ny rälskonstruktion, vars utseende torde framgå av bifogade bild.

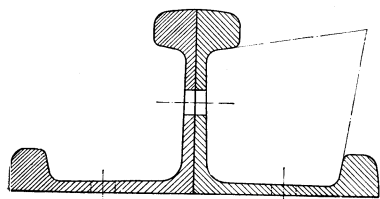


Fig. 12. Sektion av den nyuppfunna skenan

Det kännetecknande för den nya skenan är, att densamma består av tvenne jämnlöpande, i sektion vinkelformade hälfter. Lagda bredvid varandra och sammanhållna med bultar erhålla dessa ungefär samma form som en vanlig järnvägsräl. Genom att aldrig låta skarvarna ligga mitt emot varandra utan i sicksack får man en räl, som visserligen har skarvar, men där de vanliga skarvarnas olägenhet är eliminerad. Sålunda torde materialslitningen nedbringas i mycket hög grad och lika

så de besvärliga stötarna vid hjulens passage över skarvarna. Faran för rälsbrott blir likaledes i mycket hög grad förminskad, liksom även den s. k. rälsvandringen. Sistnämnda fenomen uppträder eljest å dubbelspåriga järnvägar med enkelriktad trafik och består däri, att skenorna till följd av hjulens slag mot skarvarna undergå en långsam lägesförskjutning i tågens körriktning.

Fackmän, som haft tillfälle att taga del av uppfinningen, ha visat stort intresse för densamma och ansett, att den kan ha framtiden för sig.

Emellertid äger den nya skenan ännu flera fördelar. Genom att skenfoten gjorts kongruent med skenhuvudet, behöver den förslitna skenan icke genast kasseras, utan genom sammanställning av de båda skenfötterna erhålles ett nytt skenhuvud. Härigenom blir sålunda skenans livslängd praktiskt taget fördubblad.

Ansökan om världspatent å den nya uppfinningen är redan inlämnad, och uppfinnaren söker nu endast lämplig förlagsman för att få uppfinningen exploaterad.

Även om man vet, att "uppfinningen" saknar nyhetsvärde — den tudelade rälen är känd sedan år 1882 och utdömd några år senare — torde en granskning av förslaget ur teknisk och ekonomisk synpunkt icke sakna intresse, särskilt för dem, som tro sig hava funnit *enda riktiga* lösningen på skarvproblemet.

Beträffande materialslitningen är denna ytterst beroende på det mellan hjulring och räl befintliga yttrycket och detta i sin tur dels på resp. materials godhet och dels på löpytans form. Bortser man från hjulringen, återstår alltså att undersöka, huruvida några särskilda förutsättningar finnas, för att med valsning av en så osymmetrisk profil som den tudelade rälen ett

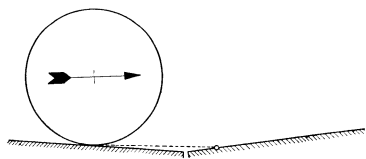


Fig. 13. Hjul passerar över rälsskarv

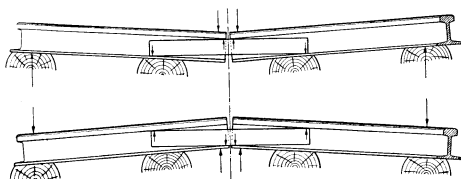


Fig. 14. Påkänningar å rälsskarv

bättre material skulle kunna erhållas, samt om två var för sig valsade rälshalvor sammanfogade kunna bilda en bättre löpyta (rullbana) än ett helt rälshuvud. Svaren torde utan tvekan bliva nej i båda fallen, varför utsikterna till minskad materialslitning äro ytterst små.

Påståendet, att de besvärliga skarvstötarna skulle minska i hög grad, torde antagligen vara grundat på den felaktiga uppfattningen, att det är skarvluckan i och för sig, som ger upphov till dessa stötar. Ur en enkel geometrisk beräkning erhålles, att ett fordonshjul (vanligt vagnshjul) med 960 m/m diameter sänker sig blott 0,02 m/m, då det passerar över en öppning av 8 m/m, som är medelavståndet mellan rälsändarna i ett spår. Om man betänker, att ojämnheter vida överstigande 0,02 m/m finnas efter hela rälsens längd, så torde det lätt inses, att den lilla sänkning av hjulet på grund av skarvluckan icke kan vara upphovet till de kraftiga skarvslagen. Härtill kommer, att vid högre tåghastigheter, t. ex. 60—90 km/tim., hjulringarna aldrig beröra själva rälsändarna. Mången torde nog iakttagit, att rälssträngarna under ett framrullande tåg beskriva en vågrörelse. Denna är inne på rälen kontinuerlig, men vid skarvarna bilda rälsändarna, då ett hjul passerar, en större eller mindre vinkel med varandra. Rälsändarna sänka sig nämligen hastigare än hjulaxeln, och följdén blir, att hjulet för ett ögonblick lämnar avrullningsrälen och träffar pårullningsrälen först på andra sidan om skarven, fig. 13. Å bansträckor, där tågen passera med stor hastighet, kan detta förhållande lätt konstateras å de utplattningar, som förekomma 50—200 m/m från rälsändarna. Ju större nedsänkningen av rälsändarna är, desto större blir "fallhöjden" och desto kraftigare skarvslaget. Idealet vore en förbindning så stark, att nedsänkningen vore ett minimum, men å andra sidan får skarven icke vara för stum och rälsändarna icke fastare förbundna än att nödig dilatation erhålles. I fig. 14 visas i överdriven skala huru en vanlig skarv påverkas av fordonshjul i olika lägen. Undersökes den tudelade rälen i detta avseende, skall man finna, att förbindningen med hänsyn till dilatationen icke får överstiga 600—700 m/m. Av samma anledning måste förbindningen ske genom rymliga skarvbulthål, varför endast friktionen mellan de båda rälshalvorna kan upptaga skarvens vertikala belastning. Oavsett risken av lösa rälsskarv-



bultar, finnas därför alla förutsättningar, att dessa skarvar skola "hänga" mer än vanliga, vilket medför kraftiga slag. Som dessa slag dessutom träffa endast ena räls halvans huvud, fig. 15, torde någon tvekan knappast behöva råda om, att "fallhöjden" kommer att ökas på grund av utpressningar och nedstukningar efter hela skarven. Någon minskning av skarvstötarna kan alltså knappast väntas, snarare tvärtom.

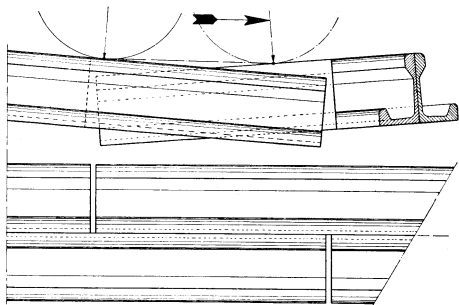


Fig. 15. Rälsskarv av tudelade räl

Faran för rälsbrott är närmast beroende på rälsprofilens lämplighet och räls materialets jämnhet. Ingen vill väl påstå, att den tudelade rälen har lämpligare profil än en vanlig räl, vare sig ur valsningssynpunkt eller med tanke på belastningarna i spåret. Man behöver bara tänka på de excentrisk påkänningar, för vilka en dylik räl blir utsatt. Beträffande räls materialet är det av synnerlig vikt, att få lika sammansättning i hela sektionen. Redan vid valsning av vanliga räl förefinnes risk för allt för stor segring, och denna risk skulle otvivelaktigt ökas vid en så osymmetrisk sektion som den föreslagna. Genom val av lämpligt material kan för övrigt rälsbrottsfrekvensen regleras inom vida gränser, men kan detta ske endast på bekostnad av ökad slitning och nedstukning av rälsändarna. Man föredrager därför en viss, dock ej allt för stor, risk av rälsbrott, än att binda sig vid ett mindre slitstarkt rälsmaterial. Några särskilda förutsättningar finnas följaktligen icke, att antalet rälsbrott skall minska vid användandet av tudelade räl, men väl att de skola öka.

Av den tudelade rälsens tekniska fördelar återstår sedan endast påståendet, att rälsvandringen i hög grad skulle avtaga, genom de minskade skarvstötarna. För det första bidraga skarvstötarna högst obetydligt till rälsvandringen i förhållande till alla andra härpå inverkande faktorer. För det andra finnas, såsom ovan framhållits, knappast några förhoppningar att skarvslagen skola minska.

Om det är svårt att vid en jämförelse med vanlig räl finna några fördelar hos den tudelade, så är det vida lättare att påvisa nackdelar. En detalj, som skulle bli oerhört dyr i underhåll är hopfästningen av de båda räls halvorna. Lågt räknat skulle för nämnda ändamål erfordras c:a 5.000 skruvbultar per km. enkelspår eller 20—25 tusen stycken på en normal banvaktssträcka. Vid ett eventuellt införande av tudelade räl nödgades man nog komplettera banvakterna med "skruvbultvakter". Rälsfoten, sådan den

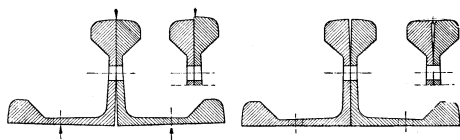


Fig. 16. Skador å tudelad räl

är utformad, synes bliva en förträfflig uppsamlingsränna för regnvatten och smuts, varvid spikhålen äro naturliga avlopp ned till rälsfästet i träsliprarna. Huru räls-halvorna skola borras, så att de parvis kunna hopskruvas och användas såväl i rakspår som i kurvor med olika radier, är också ett problem att lösa. Lösningen kanske emellertid är obehövlig, då det sannolikt skulle bliva omöjligt att för rimliga kostnader kunna bocka räler för nedläggning i kurvspår. Slutligen kanske det bör framhållas, att den föreslagna profilen, fig. 12, är valsningstekniskt utförbar. För att möjliggöra tillverkningen, måste slutligen räls-huvudets undersida utformas såsom visas å fig. 16, vari också visas en del defekter, som sannolikt skulle uppstå å den tudelade rälen efter en kort tids användning.

Men låt oss trots allt antaga, att förestående granskning är orättvis samt missvisande — räls-skarvuppfinnare bliva alltid missförstådda — och att den tudelade rälen är lika god som en vanlig. Som den tudelade rälen har foten kongruent med huvudet, varav följer att räls-halvorna kunna vändas, så har den "praktiskt taget dubbel livslängd" — påstår uppfinnaren. Även med litet tveksamhet för, huruvida en rälsfot, som under ett 20-tal år tjänstgjort såsom vattenränna, är lämplig såsom huvud och liv i ytterligare 20 år förutsattes dock i det följande, att den tudelade rälen verkligen har dubbel livslängd. Sedan nu på detta sätt "klarats" alla tekniska fordringar på en god räl, återstår *bara* att undersöka huruvida ekonomiska förutsättningar finnas för uppfinnningens införande vid järnvägarna.

Vid upprättandet av en kalkyl i berörda avseende torde bemärkas, att en vanlig 40 kg:s räl ur hållfasthetssynpunkt motsvaras av en tudelad, där räls-halvorna hava en sammanlagd vikt av c:a 70 kg. per meter. Antages vidare rälspriset till 120 och skrotpriset till 40 kr. pr ton, räntefoten till 5 % samt livslängden till 20 och 40 år för vanlig resp. tudelad räl, så erhålles vid 40-årsperiodens slut följande kapitaliserade materialvärden per km. enkelspår, nämligen för:

#### *Tudelad räl*

$$70 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 1,05^{40} - 70 \cdot 2 \cdot 40 =$$

$$112.672:— \text{ kr.}$$

#### *Vanlig räl*

$$40 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 1,05^{40} + 40 \cdot 2 \cdot (120 - 40) \cdot 1,05^{20} - 40 \cdot 2 \cdot 40 = 81.365:— \text{ „}$$

$$\text{Skillnad: } 31.307:— \text{ kr.}$$

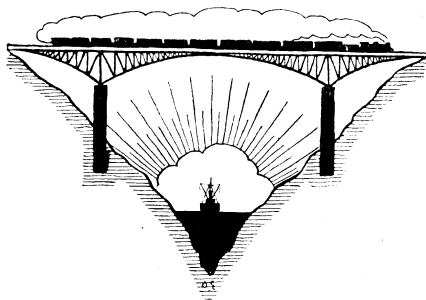
Antages slutligen, att kostnaderna för rälstillbehör samt för arbetet med nyinläggning resp. vändning av rälerna äro lika i båda fallen, vilket torde vara till förmån för den tudelade, så skulle ett eventuellt införande av denna i t. ex. 5.000 km. av statens järnvägars huvudspår medföra en kapitaliserad merutgift av i runt tal 156 millioner kronor under en 40-årsperiod. Av förestående framgår att förslaget, även vid en välvillig granskning, icke synes fylla ens de enklaste fordringarna för en god spåröverbyggnad, mycket mindre utgöra en lösning av *hela* rälsskarvproblemet.

Tyvärre kan detsamma sägas om de allra flesta försök till lösningar av rälsskarvproblemet, varå hundratals exempel kunde framdragas. Det torde här vara nog med att endast erinra om tvenne år 1923 framställda svenska förslag i antydd riktning, nämligen dels att i nuvarande järnvägsspår inlägga ytterligare två rälsträngar samt att ersätta de tvåhjuliga fordonsaxlarna med fyrehjuliga, och dels att med bibehållande av den vanliga spåröverbyggnaden förse fordonshjulen med massiva gummiringar för att på så sätt borttaga skarvstötarna. Det torde vara svårt att avgöra, vilken av dessa båda uppfinnare, som lyckats bäst i att helt bortse från de mest elementära betingelser, som äro nödvändiga att beakta, då det gäller järnvägsdrift i allmänhet och rälsskarvar i synnerhet.

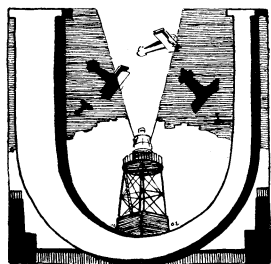
Det skulle knappast falla någon *icke-tekniker* in att söka lösa svårare uppgifter på andra järnvägstekniska områden, t. ex. beträffande lokomotiv och broar. För lösningen av den vida svårare rälsskarvfrågan anse sig däremot alla fullt kompetenta. Utan överdrift torde det också kunna sägas, att av de tusen och åter tusen försök till lösningar av rälsskarvproblemet, som årligen kräva mycken tid och mycket pengar, de allra flesta utföras *av lekmän för lekmän*.

Stockholm i december 1924.

EMIL FORSBERG



# FYRBELYSNING FÖR LUFTTRAFIK



TVECKLINGEN PÅ FLYGTEKNIKENS område började redan kort tid efter de första lyckade flygförsöken att gå framåt med stormsteg, och mycket stora förhoppningar sattes tidigt till de möjligheter, som det nya transportmedlet visade sig erbjuda. Sedan flygmaskiner och luftskepp blivit allt mera fulländade har riskmomentet vid användandet av desamma undan för undan minskats, och torde det numera ej erbjuda någon större risk att färdas med flygmaskin än med t. ex. automobil.

Det dröjde ej heller länge förrän på skilda håll flyglinjer började att försöksvis anordnas. I många fall gävo försöken de bästa resultat, varför den ena linjen efter den andra upprättades, så att flera länder numera äro genomkorsade av regelbundet trafikerade luftlinjer. I början trafikerades dessa linjer endast under dagen, men inom kort insåg man, att även nattflygningar måste anordnas på vissa sträckor för att lufttrafiken på så sätt bättre skulle kunna fylla sitt ändamål, nämligen att på kortast möjliga tid transportera personer, post och gods mellan två på stort avstånd från varandra belägna platser.

För underlättande av trafiken under den mörka delen av dygnet ligger det ju närmast till hands att använda samma hjälpmedel som sjöfarten under långa tider betjänat sig av, nämligen fyrar. Firmor, som tillverkat fyrar för maritima ändamål, insågo genast, att nu måste fyrtekniken utvecklas, så att den även komme att omfatta fyrar, vilka lämpa sig för luftfarten. Problemet är ej så enkelt som det vid första påseendet kan synas, och ett stort antal försök och konstruktioner hava måst utföras, innan man erhöll ett tillfredsställande resultat. Skillnaden mellan en fyr, avsedd för sjöfarten och en sådan för luftfarten, torde lätt inses även av den, som ej är fackman på området. För sjöfarten är det tillräckligt, om ljusknippet från fyren utsändes i horisontalplanet med en vertikalspridning på några grader. För luftfarten är det däremot nödvändigt, att ljusknippet ej endast så att säga sveper över horisonten utan en del av ljuset måste även spridas i den övre hemisfären. Det är just i denna ljusspridning som fyrkonstrukören haft de största svårigheterna att övervinna.

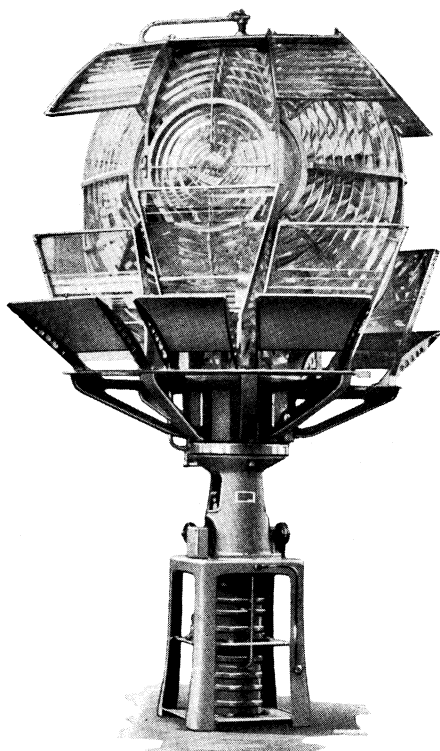
Det skulle föra allt för långt att här beskriva de konstruktioner, som

utförts på olika håll, varför behandlingen av denna fråga må begränsas till att omfatta endast en del av de apparater, som utförts av Svenska A/B Gasaccumulator i Stockholm eller av dess dotterföretag i utlandet.

Vid utarbetandet av ett fyrförslag måste man taga hänsyn till de atmosfäriska förhållanden, som äro rådande i de trakter, som flyglinjen genomkorsar. Är luften inom ett område i allmänhet disig och således dålig sikt rådande, så måste naturligtvis fyrar med större ljusstyrka användas än om luften mestadels vore klar. Utmärknin-gen av en flyglinje kan ske antin-gen med hjälp av ett stort antal små fyrar eller med ett mindre antal mycket ljusstarka sådana. I England äro de atmosfäriska förhållandena sådana, att man föredragit att använda ett fåtal ljusstarka fyrar. Som exempel må anföras den bekanta flyglinjen London—Paris. Den engelska de-

len av denna sträcka börjar vid Croydons flygfält utanför London och slutar vid Lympne vid Engelska kanalen. När denna linje öppnades, hade en fyr med en ljusstyrka av c:a 43,000 H. c. p. uppsatts vid Croydon. Det visade sig emellertid ej lämpligt att hava en så ljusstark fyr på själva landningsplatsen, varför fyren flyttades c:a 8 eng. mil till Tatsfield, där den nu befinner sig. Denna fyr visar en enkel blänk var 5:te sekund. Vid Cranbrook c:a 25 eng. mil från Tatsfield uppsattes en andra fyr, vilken med en ljusstyrka av c:a 53,000 H. c. p. visar en grupp av 3 tätt på varandra följande blänkar var 7:de sekund. Flygaren kan alltså på grund av fyrarnas olika ljuskaraktär med lätthet skilja dem ifrån varandra.

Båda fyrarna hava s. k. roterande linsapparater. Den förstnämnda består av 4 st. i 90° vinkel emot varandra ställda linsfält, så att de i horisontalprojektion utgöra sidorna i en kvadrat. Varje linsfält, som har en brännvidd av 250 mm., är sammansatt av såväl dioptriska som katadioptriska



*Fig. 1. Automatisk AGA-fyrapparat med roterande lins för avgivande av grupper om 3 blänkar*



*Fig. 2. AGA luftfyr för enkelblänk, uppställd vid Tatsfield & flygsträckan London—Paris*

linsringar. Från linsapparaten utgå således i horisontalplanet 4 ljusknippen, vilka bilda  $90^\circ$  vinkel med varandra. Apparaten bringas att rotera med en hastighet av ett varv på 20 sek., och uppfattas därför varje ljusknippe såsom en blänk, vilken återkommer var 5:te sekund. Framför varje linsfält anbringas ett system av prismor och speglar för att i den övre hemisfären sprida en del av det från linsfälten horisontalt (med några graders vertikalspridning) utstrålande ljuset.

Linsapparaten till fyren vid Cranbrook har en brännvidd av 375 mm. och består ävenledes av ett system av linsfält, vilkas antal dock i detta fall uppgår till 6, anordnade i 2 grupper. Från varje grupp erhålles således 3 ljusknippen,

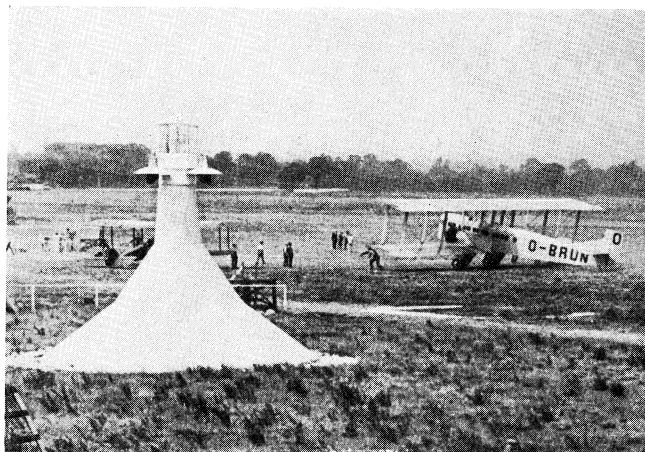
vilka på grund av linsapparats rotation av flygaren uppfattas såsom en grupp av 3 tätt på varandra följande blänkar. Fig. 1 visar denna apparat, och synas tydligt de framför varje fält anordnade prismorna och speglarna.

Som ljuskälla användes Dalénljus. Detta erhålles genom förbränning av en blandning av acetylen och luft i ett glödnät. Blandningen av de båda gaserna sker i den s. k. Dalén-blandaren, varvid gasblandningen erhåller den för ernående av högsta möjliga temperatur lämpliga luftmängden. Genom en sinnrik anordning lämnar ett av Dalén-blandarens membran den för linsapparats rotation erforderliga kraften.

Linsapparaten är monterad på en s. k. linspelare, vilken består av en järnställning, upptill försedd med ett i horisontalplanet omkring en vertikal axel rörligt bord, lagrat i kullager. Nedtill å 2 st. hyllor inuti linspelaren äro 2 st. Dalén-blandare anbringade. Dessa, vilka synas på fig. 1, äro så anordnade, att de kunna arbeta alternerande, varvid den ena tjänstgör som reserv.

Båda de här ovan nämnda linsapparaterna äro monterade i lanterniner, snarlika de, som användas för större kustfyrar, men är taket ersatt med en glaskupol för att möjliggöra ljusets spridning uppåt.

Lanterninen uppställs på ett järntorn, vars nedre del är klädd med plåt och tjänar till skydd för gasmagasinet. Detta utgöres av ett antal s. k. gasaccumulatorer, d. v. s. stålcylindrar, innehållande acetylen-dissous. Den disponibla gaskvantiteten i varje gasaccumulator uppgår till minst 5 kbm.



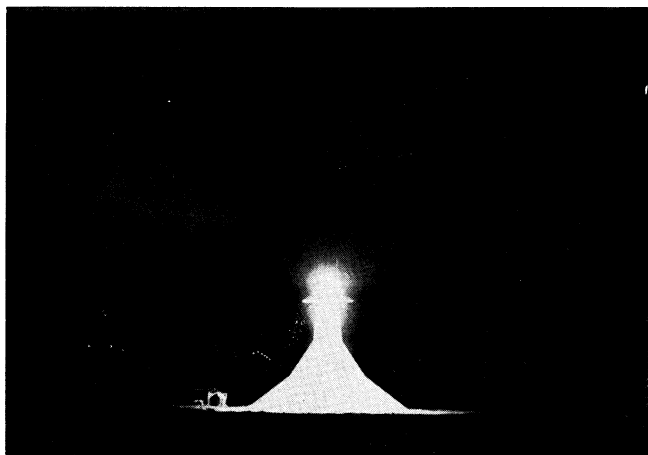
*Fig. 3. AGA kon-ljus å flygfältet vid Croydon*

Såväl fyren vid Tatsfield som vid Cranbrook är försedd med den välkända AGA-solventilen, varigenom fyrarnas huvudlågor automatiskt släcks vid dagens inbrott och tändas igen om aftonen.

Som bekant är livslängden hos glödnät mycket varierande. Skulle ett glödnät gå sönder, är det slut med fyrens lyskraft ända tills det söndriga nätet blivit ersatt med ett nytt. Finnes en vaktare till hands, är ju detta arbete snart utfört. För de båda ifrågavarande fyrarna är emellertid en vaktare obehövlig, ty ljusinstallationerna äro försedda med apparater, som genast automatiskt utbyta ett söndrigt nät emot ett nytt. Fyrarna arbeta således fullt automatiskt så länge gasförrådet räcker. Detta är för dessa fyrar beräknat för 6 månaders drift, under vilken tid de alltså kunna lämnas obevakade. Fig. 2 visar den kompletta vid Tatsfield befintliga fyren.

Förutom nämnda 2 st. stora fyrar hava på sträckan Croydon—Lympne uppsatts ytterligare 2 st. AGA-fyrar med roterande linsapparater men av betydligt mindre dimensioner, så att den erhållna ljusstyrkan endast uppgår till c:a 4,000 H. c. p.

Att från flygmaskin på långt håll kunna upptäcka en fyr, även en sådan med förhållandevis stor ljusstyrka, är ofta svårt nog, om fyren befinner sig i närheten av stora städer, vars otaliga ljus förvilla flygaren. Man har därför kommit på den tanken att i sådana fall kunna vägleda flygaren till landningsplatsen genom att giva fyren en viss karakteristisk form. Vid Croydons flygfält har därför uppsatts ett s. k. kon-ljus, vars form framgår av fig. 3. Detta kon-ljus består av en c:a 4.5 meter hög kon med 7.2 m. basdiameter. På toppen av konen är en mindre lanternin uppställd, i



*Fig. 4. AGA konljus nattetid*

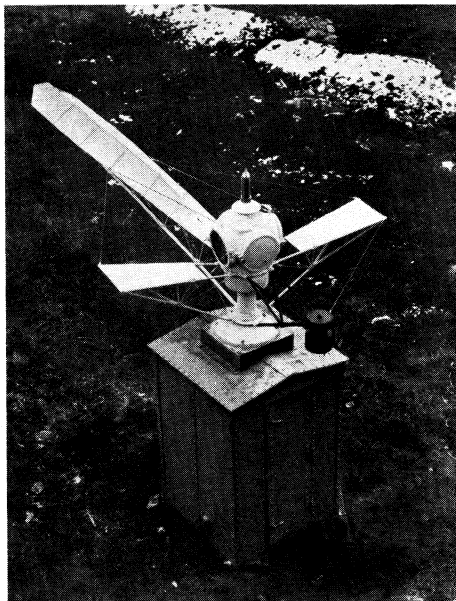
vilken en dioptrisk linstrumma med 250 mm. brännvidd jämte en elektrisk glödlampa om 1,500 watt äro monterade. Det genom linsen utstrålande horisontala ljusknippet är synligt runt hela horisonten och har en vertikal spridning av c:a  $11^{\circ}$ . Ljusstyrkan uppgår till c:a 20,000 H. c. p., varigenom lysvidden uppgår till c:a 25 nautiska mil i siktbart väder. Det från glödlampans nedåtriktade ljuset, vilket alltså ej går igenom linsen, återkastas uppåt genom en reflektor monterad under linsen.

Konens yta, som är så preparerad, att den blivit starkt reflekterande, belyses av 4 elektriska glödlampor, varje på 1500 watt. Dessa lampor äro upphängda vid konens övre del på så sätt, att de komma  $90^{\circ}$  ifrån varandra. Varje lampa är försedd med en 900 mm. reflektor, så anordnad, att den endast kastar ljuset på konens yta. Särskilda skydd äro anbringade för att hindra direkt ljus från dessa 4 lampor att bliva synligt i horisontalplanet. Sett från luften synes konljuset som en lysande triangel och kan lätt skiljas ifrån andra ljus. Genom en särskild anordning har ljuset dessutom gjorts blinkande. Då, som ovan nämnts, fyrar av detta slag äro avsedda att uppsättas i närheten av större städer, där således tillgång på elektrisk energi finnes, har man funnit det lämpligt att inrätta dem för elektriskt ljus i stället för gasljus. Fig. 4 visar, huru konljuset tar sig ut under natten. Samtliga ovan beskrivna fyrar äro av det engelska AGA-bolaget levererade till det engelska luftministeriet.

Det är emellertid ej nog med att medelst fyrar vägleda en flygare från en flygplats till en annan, utan för ernående av största möjliga trafiksäkerhet måste även flygmaskinens landning nattetid underlättas. Detta sker



dels genom belysning av terrängen, där maskinen skall landa, dels genom signalering av vindriktningen och eventuellt vindstyrkan. För sistnämnda ändamål har AGA-vindindikatorn visat sig väl fylla sin uppgift såväl vid dagsljus som under natten. Denna apparat består av 3 vingar, tillsammans bildande bokstaven "T", utförda i fackverkskonstruktion. Övre sidorna äro överdragna med aeroplanduk, plåt eller dylikt, samt preparerade för erhållande av en starkt reflekterande yta. Genom en lykta, försedd med 3 dioptriska snett nedåt ställda linsfält med 187.5 mm. brännvidd, belysas de övre ytorna på vingarna var och en med en

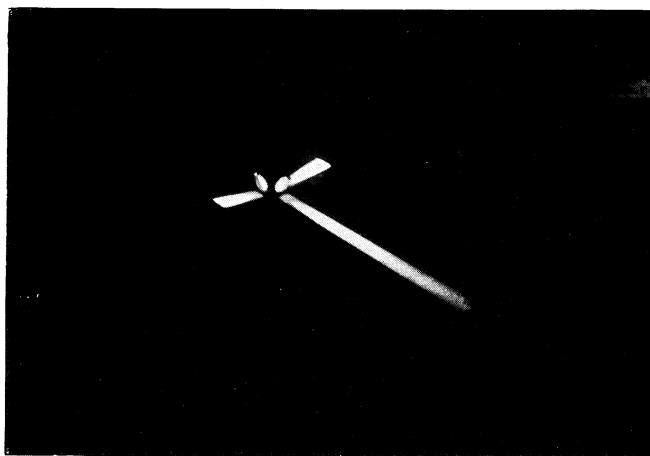


*Fig. 5. AGA vindindikator*

ljusstyrka av c:a 27,000 H. c. p. Med hjälp av kullager är hela anordningen vridbar i horisontalplanet kring lyktans axel. Genom ett roder, som är anbragt på den långa vingen, inställer sig alltid "T-et" i riktning mot vinden.

Som ljuskälla användes det ovan nämnda Dalén-ljuset. Dock är Dalén-blandaren i detta fall kombinerad med en klippapparat för erhållande av önskad blinkkaraktär för ljuset, t. ex. en ljusblänk av 1 sekunds varaktighet varannan sekund. Med klippapparaten kunna emellertid även andra ljuskaraktärer erhållas, såsom grupper av blänkar eller omväxlande långa och korta blänkar, varigenom förväxlingar kunna undvikas.

Vindindikatorn monteras på ett skåp av plåt, såsom fig. 5 visar. I skåpet anbringas gasaccumulatorer till det antal, som erfordras för en viss önskad funktionstermin. Gasförbrukningen är naturligtvis beroende av den brännarestorlek och ljuskaraktär, som användes. Den här ovan angivna ljusstyrkan, c:a 27,000 H. c. p., erhålles med en brännare, som förbrukar 25 liter gas per timma vid konstant brinnande låga. På grund av blinkljuset förbrukas dock avsevärt mindre gas, enär under mörkperioden endast en evighetslåga hålles brinnande. En gasaccumulator, innehållande 5 kbm. acetylen-dissous, är därför tillräcklig för en oavbruten funktionstid av c:a 3 veckor. Genom inkoppling av flera gasaccumulatorer förlänges funktionsterminen i proportion till antalet. Solventilen monteras på toppen av lyktan, vilket tydligt framgår av fig. 5. Genom användande av automatisk



*Fig. 6. AGA vindindikator, sedd nattetid från luften*

glödnätsutväxlare kan vindindikatorn lämnas obevakad under längre tid. För markering av vindstyrkan kan apparaten försees med olikfärgade lampor, varvid varje färg anger en viss vindstyrka.

Under natten synes vindindikatorn i klart väder som ett blinkande ljus på ett avstånd av c:a 18 km. På 3—5 km. avstånd är det möjligt att iakttaga "T"-formen, varför flygaren redan på detta avstånd kan orientera sig över vindriktningen. Fig. 6 visar, huru flygaren ser vindindikatorn under natten. Som dagsignal är vindindikatorn synlig på ett avstånd av c:a 5 km.

Den andra metoden för markering av en flyglinje, nämligen uppsättandet av små fyrar på kort avstånd från varandra längs linjen, har i stor utsträckning kommit till användning i U. S. A., mest beroende på de atmosfäriska förhållandena därstädes. Flyglinjen är i detta fall markerad ungefär på samma sätt som en utprickad färled för sjöfarten. Avståndet mellan fyrarna varierar mellan 5 och 10 km. allt efter fyrarnas ljusstyrka. En fyr av detta slag består i allmänhet av följande huvuddelar: Optisk apparat, klippapparat, gasaccumulator samt en järn- eller träställning, på vilken det hela monteras.

Den optiska apparaten utgöres av nedre hälften av en dioptrisk lins-trumma med en brännvidd av 100—250 mm. Skola fyrarna stå förhållandesvis nära varandra, är det tillräckligt att använda den mindre linsstorleken.

Klippapparaten är en vanlig "AGA-klipp" med öppen låga och av samma typ som användes för maritima fyrar. Apparaten uppställles så, att lågan

kommer i linsens brännpunkt, alltså i detta fall i jämnhöjd med linstrummans överkant. Linsen samlar det från lågan åt sidorna och snett nedåt utgående ljuset samt utsänder det i en sektor något över fokalplanet, så att den största ljusstyrkan förefinnes i de riktningar, i vilka flygaren ser fyren på avstånd. Befinner sig flygaren närmare fyren, så ser han endast det oförstärkta skenet från lågan.

På linsen placeras en glaskupa, vilken tjänar till att skydda lågan och klippapparaten. Lämpligast torde vara att montera linsen på en ihålig pelare av järnplåt, inuti vilken gasaccumulatorn anbringas. Om flera accumulatorer skola inkopplas, måste naturligtvis pelarens nedre del inrättas på annat sätt. En högtrycksledning av kopparöverdraget stål-rör förbinder gasaccumulatorn med klippapparatus tryckregulator. Fig. 7 visar en dylik fyr av minsta typ.

Som typiskt exempel på användandet av sådana små fyrar i stor utsträckning torde den viktiga flyglinjen Newyork—San Francisco bör nämnas. Denna linje har upprättats av Förenta staternas postministerium, och tack vare densamma kunna numera postförsändelser befordras mellan nämnda städer på en tid av endast 28 timmar. Hela den långa sträckan är dock ej utmärkt med fyrar, enär det endast är mellan Chicago och Cheyenne, Wyo., som nattflygning äger rum. På denna sträcka äro ej mindre än 300 st. små AGA-fyrar uppställda på ett inbördes avstånd av 3 eng. mil. Ljusstyrkan är tillräcklig för att flygaren under normala förhållanden skall kunna se minst 2 st. fyrar samtidigt.

Praktiska försök, utförda av amerikanska flygare, hava visat, att det är lämpligt, att dessa fyrar blinka mycket hastigt. Fyrljusen blinka därför å nämnda sträcka med en hastighet av 150 blänkar i minuten. Vid varje fyr finnes endast en gasaccumulator inkopplad, men denna är tillräcklig för en oavbruten funktionstermin av 4 månader, varför fyrarna ej behöva tillses oftare än 3 gånger om året.

Små fyrar av samma typ användas även för utmärkning av gränserna till nödlandningsplatser och flygfält. Platser för nödlandning äro delvis redan anordnade men komma med tiden att upprättas på c:a 25 eng. mils avstånd från varandra. Enär vanligen ingen bevakning förekommer på

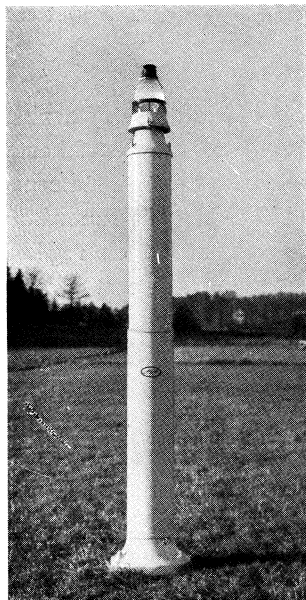


Fig. 7. Liten AGA-klippfyr för markering av flyglinje

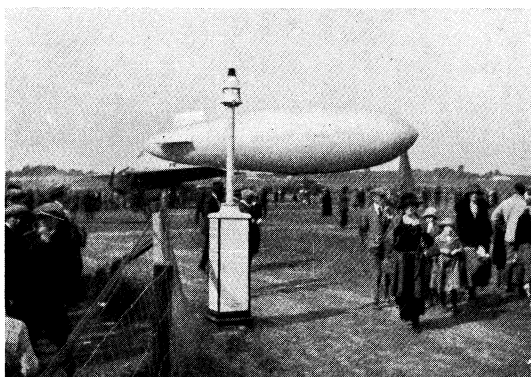
sådana platser, är det nödvändigt, att fyrrar och vindindikatorer fungera fullt automatiskt. Fig. 8 visar en liten gränsfyr, uppställd å en militär-aerodrom i U. S. A.

Utom de små fyrarna längs flyglinjen hava vid de större aerodromerna elektriska armé-strålkastare kommit till användning. Dessa strålkastare, vilka av Förenta staternas armé använts under världskriget, hava försetts med en rotationsanordning, varför flygaren uppfattar det utgående ljusknippet såsom en regelbundet återkommande blänk. I Europa har man ej funnit dylika strålkastare lämpliga för nämnda ändamål, vilket emellertid ej utesluter, att de kunna vara användbara för amerikanska förhållanden. Huruvida de böra komma till användning i fortsättningen, är en sak, som erfarenheten må avgöra.

Det för denna uppsats reserverade utrymmet har tyvärr ej tillåtit en utförlig behandling av fyrbelysningsproblemet på luftfartens område, utan har endast en del av de hjälpmedel kunnat nämnas, som numera underlätta, för att ej säga möjliggöra, regelbunden lufttrafik under natten.

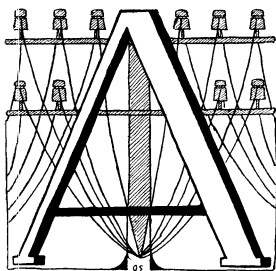
Stockholm i mars 1925.

OLOF GRÖNVALL



*Fig. 8. Militär-aerodrom i U. S. A. med mindre AGA-fyr*

# TELEGRAFI OCH TELEFONI



LLA JORDENS FOLK HA SEDAN ÄLDSTA tider haft en strävan att hastigt kunna överföra meddelanden på större avstånd än våra naturliga medel härför, tal- och hörförmågan, tillåta. Otaliga system för åstadkommande av sådana långväga förbindelser ha genom tiderna framkommit, men de första torde ha varit — fränsett budskickning — på långt håll iakttagbara ljud- eller ljussignaler, de förra framkallade medelst trumpeter eller genom slag på trummor m. m. De senare, synliga eller optiska signalerna, utgjordes bl. a. av rökpelare om dagen och eldar — vårdkasar — om natten. Signalerna upprepades eventuellt från plats till plats. Men vårdkasens och den uppstigande rök-skyns användning var begränsad till enstaka budskap om vissa förutsedda händelser såsom t. ex. ett fientligt anfall. Allt efter som den naturliga önskan uppstod att kunna skicka även andra meddelanden och överbrygga större avstånd, förbättrades metoderna och uppfanns mera invecklade signaleringssystem. Omkring ett halvt årtusende före vår tidräknings början hade man kommit så långt, att enklare meddelanden kunde utbytas med ett slags optiskt signaleringssystem.

De optiska telegraferna ha spelat en rätt stor roll under forntiden samt sjutton- och adertonhundratalet, då flera system fingo en viss utbredning. De ha även fortlevat ända intill våra dagar, och flera av dem användas än i dag vid bl. a. armén och flottan samt järnvägarna.

Redan i slutet av sjuttonhundratalet framkom förslag till elektriska telegraferingssystem. De första grundade sig, som naturligt var, på användning av gnidningselektriciteten, men det var först år 1819, då Örsted gjorde den för såväl telegrafien och telefonien som hela den moderna elektrotekniken grundläggande upptäckten, att den elektriska strömmen har magnetisk verkan, som möjligheter yppade sig till praktisk lösning av problemet om elektrisk telegrafering. En mångfald system, som grundade sig på denna upptäckt, utarbetades under de följande decennierna, och år 1843 fullbordade amerikanaren Samuel F. B. Morse den telegrafapparat, som kan sägas i princip var densamma, som ännu i våra dagar användes över hela världen.

Det nya kommunikationsmedlet fyllde tydligen ett stort behov, ty det

utvecklades med stor snabbhet. Den första atlantkabeln färdiglades sommaren 1866 efter trenne tidigare misslyckade utläggningsförsök, som kostat tiotals millioner kronor — ett gott bevis på energien och företagsamheten hos de män, som voro ledare för företaget. Sedan den tiden har gamla och nya världen stått i oavbruten telgraufförbindelse med varandra, och under-vattenskablar för telegraf korsa nu jordens alla hav.

Även i Sverige hade samtidigt utarbetats apparater för elektrisk telegrafering, men då morseapparaten introducerades, visade den sig så överlägsen de svenska, att den slog fullständigt igenom. Den första svenska telegraflinjen, som sträckte sig mellan Stockholm och Uppsala, öppnades för allmän korrespondens den 1 november 1853, från vilken dag man således får räkna början på det elektriska telegrafväsendet i vårt land. Även här gick utvecklingen i raskt tempo, så att inom kort alla större orter i landet stodo i förbindelse med varandra på detta sätt.

Antalet telegram, som under telegrafens första år var 851 med ett porto av 512,40 rdr. r:gs, ökades stadigt år från år, så att det 1920 var uppe i 8.414.156 med en inkomst av kr. 12.480.347:—. Från detta år har dock trafiken minskat något.

Telegrafstationernas tekniska utrustning har givetvis måst utvecklas jämsides med trafikens ökning. I Sverige bibehållas morseapparaterna endast på linjer med mindre trafik, men på de större trafiklederna måste man redan tidigt övergå till mera effektiva system, för bättre utnyttjande av den dyrbara ledningsmaterielen. Redan 1847 installerades snabbskriftapparater enligt Wheatstones system på linjen Stockholm—Göteborg och så småningom även på andra viktiga linjer. Efter detta hava flera andra snabbskriftsystem avlöst varandra och även använts samtidigt på de olika linjerna. År 1877 började duplextelegrafering att användas, 1903 infördes kvadruplextelegrafering, 1907 Murrays tryckstelegraf och 1913 Creeds typtrycksstelegraf. För telegrafering genom rikskabeln Stockholm—Göteborg har redan för ett par år sedan företagits prov med apparater för tonfrenstelegrafi, vilka apparater därefter för nämnda ändamål inköpts av telegrafverket.

Om den elektriska telegrafen redan före år 1874 till sina grunddrag var färdig och redan då i stor utsträckning hade blivit allmänhetens egendom, så ligger den moderna telefonien både till upprinnelse och hela utvecklingshistoria inom området för det från nämnda år förflutna halvseket.

År 1874 fanns nämligen en ung man, Alexander Graham Bell, sysselsatt med experiment och undersökningar för konstruktionen av en s. k. harmonisk telegraf, med vilken det var meningen att kunna framföra flera telegram samtidigt över en och samma ledning. Under dessa sina experiment kom han på den idé för elektrisk överföring av det mänskliga talet, vilken

utgör grunden till den storartade byggnad, telefonien av idag, som består av tiotals millioner mil tråd och tiotals millioner apparater spridda över hela världen.

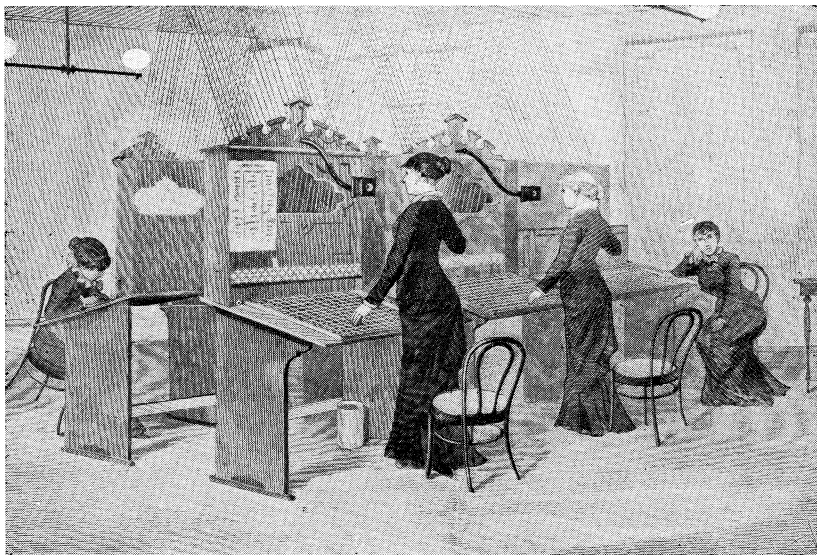
År 1875 lyckades Bell, fast ofullständigt, överföra vissa talljud över en kort ledning, och året därpå, 1876 den 10 mars, skickade han till sin medhjälpare i en annan våning i det hus i Boston, där experimenten försiggingo, den historisk vordna meningen: "Mr Watson, kom hit, jag vill tala med Er." Om Bell då vetat, att hans ord skulle bevaras åt eftervärlden, hade han kanhända använt en förut övertänkt fras, bättre passande för tillfället. Sämre uttryck ha emellertid sedan dess gått genom telefonen.

I detta utkast till redogörelse för telefoniens utveckling gives endast tillfälle att beröra det mest väsentliga. Telefoniens nuvarande fulländning har icke uppnåtts genom någon epokgörande uppfinning utan genom tusentals vetenskapsmäns och ingenjörers målmedvetna och ihärdiga arbete.

Hörtelefonen, fastän i princip än i dag densamma som Bells typ av 1877, har beträffande sina detaljer genomgått en lång rad av utvecklingsskeden. Som exempel må nämnas, att den hörtelefon, som f. n. användes i Amerika, telefonlandet framför andra, har föregåtts av ej mindre än femtiosex olika typer, av vilka var och en någon tid varit standardtyp men numera blivit föråldrad.

I början användes hörtelefonen både som avsändare och hörapparat genom att växelvis hållas för mun och öra, men snart blev den för litet effektiv som avsändare, allt efter som ledningslängderna ökade. Detsamma var även fallet med följande typer av talapparater med variabelt kontaktmotstånd. Olika sådana kommo efter hand i användning före den nu överallt använda kolkornsmikrofonen, såsom vars uppfinnare allmänt räknas Hughes. Kolkornsmikrofonen, som angavs i princip redan 1881, har även den genomgått en mångfald utvecklingsskeden beträffande detaljerna, varje steg i utvecklingen medförande större effektivitet i talöverföringen och större ändamålsenlighet i den mekaniska konstruktionen. Sjuttiosju olika typer av mikrofoner, nu föråldrade, hava föregått standardtypen av idag i Amerika. Kännetecknande för telefonien i detta land är den s. k. "ljusstaken" med mikrofonen i toppen och hörtelefonen separat, under det att i Skandinavien och Tyskland samt även andra europeiska länder handmikrofonen föredrages på grund av dess ändamålsenlighet icke endast vid bordsapparater utan även vid andra apparater.

Under de första åren efter Bells uppfinning bestodo telefonförbindelserna av en tråd med en apparat i vardera ändan, men denna anordning blev hastigt ohållbar på grund av det stora antalet apparater, som behövdes, allt efter som antalet förbindelser steg. Dessutom var det ett önskemål, för den som hade telefon, att kunna komma i förbindelse med alla andra tele-



*Telefonstation i Stockholm på 1880-talet*

fonabonnenter i trakten. Det blev därför snart nödvändigt att anordna en central med växel, till vilken alla ledningar i samhället inlöpte. Den första telefonväxeln i världen med en kapacitet av 8 abonnentlinjer inkopplades i New Haven, Conn., Amerika i januari 1878. Från denna rudimentära apparat till de moderna växlarna har utvecklingen följt en ständigt stigande kurva av ändamålsenlighet och koncentration. Genom konstruktionen av anropssignaler samt svars- och multipeljackar, som med tillbörlig driftsäkerhet förenar tänkbarast sammanträngda form, har det lyckats sammanföra flera tiotusental abonnentlinjer till samma växelbord, och genom tillämpning av multipelprincipen är det möjligt för varje telefonist att koppla till vilken som helst av dessa abonnenter.

Utvecklingen av det manuellt skötta växelbordet har genom hela sin historia karakteriserats av en ständig tillväxt i antalet operationer, som utföras genom elektromagnetiska hjälpmedel. Redan omkring år 1880 framkom förslag till helt automatisk sammankoppling av ledningarna på centralstationen, men först i början av 1900-talet installerades de första automatiska telefonväxlarna i Amerika. Under de sista åren ha dock de automatiska telefonsystemen fått en allt högre grad av säkerhet i det praktiska utförandet och därmed också en allt vidsträcktare användning. De karakteriseras alla därav, att abonnenten med tillhjälp av en rörlig nummerskiva på sin apparat sätter i gång en komplicerad mekanism på centralstationen, som





*Telefonstationen »Norr» i Stockholm*

automatiskt ombesörjer sammankopplingen med det önskade numret samt markerar "upptaget" om så är fallet ävensom kopplar ner efter samtalets slut.

De första telefonledningarna byggdes på grund av exemplet från telegrafien enkeltrådiga med användning av jorden som ena bransch, men för undvikande av störningar övergick man snart till dubbelledningar, som användas så gott som uteslutande numera. Som ledningsmaterial användes järn för kortare samt koppar för längre och viktigare ledningar. I och i närheten av större städer samt även på andra håll, där trådantalet är så stort, att luftledningsnäten skulle bli allt för svårhanterliga, användas mångtrådiga kablar. Antalet trådar i en kabel har genom kabelteknikens utveckling tillväxt från att år 1888 varit omkring 100 till över 2400, som användes i våra dagar. Sedan problemet om långdistanstelefonering genom kablar blivit löst, synes utvecklingen gå i riktning mot användning av sådana i allt större utsträckning icke endast i och i omgivningen av större telefoncentra utan även för interurbanledningar. Som exempel må nämnas rikskabeln mellan Stockholm och Göteborg, vilken togs i bruk 1923.

För ernående av besparing i den dyrbara ledningsmaterielen hava metoder utvecklats för samtidig telegrafering och telefonering över samma ledning ävensom framförande av t. ex. tre samtidiga telefonsamtal över två ledningar m. fl. kombinationer. De flesta längre och dyrbarare telefonledningarna utnyttjas numera på detta sätt. Det sista på området för höjande av ledningsmaterialets effekt är tonfrekvenstelegrafi och -telefoni, vid vilken telegraf- resp. telefonströmmarna kombineras med högfrekventa strömmar med periodtal av den storhetsordning, som användas i radiotelegrafien och -telefonien. Genom användning på avsändnings- och mottagningsstationen av apparater, avstämda för olika frekvensområden, kunna på en och samma ledning framföras ett flertal telegram eller telefonsamtal samtidigt utan störning sinsemellan.

Det avstånd, över vilket samtal tillfredsställande kunna framföras, har under det gångna halvsekle varit i ständig tillväxt och håller sig f. n. omkring 9 à 10 tusen km. En dag 1876, då några vänner samlades hos Graham Bell för att beundra hans uppfinning, gjorde man försök med att telefonera genom en ledningskedja, bestående av dessa hans vänner hållande varandra i handen, och då detta lyckades, ehuru motståndet var större än i en atlanterkabel, hyste man gott hopp om att inom kort få telefonförbindelse per undervattenskabel med Europa. Detta problem är dock olöst än i dag. Det visade sig nämligen snart, att ledningarnas kapacitet lade större hinder i vägen för de jämförelsevis högfrekventa telefonströmmarna än det ohmska motståndet, och att man på den grund fick ställa betydligt mindre anspråk på telefoneringsavståndet särskilt över kablar, där samtal i början

endast med svårighet kunde framföras över ett fåtal hundra meters avstånd. En stor del av den utsända strömmen kom nämligen aldrig fram till mottagningsapparaten, emedan den åtgick under vägen för uppladdning av den kondensator, som ledningen bildar. Denna onyttiga laddningsström, som måste tagas ända från strömkällan, orsakade extra energiförluster i de långa ledningarna. Genom den storartade utvecklingen under de senare åren vore det emellertid nu möjligt att upprätthålla tillfredsställande telefonförbindelse över distanser på 5 tusen km., även om ledningen hela vägen låg i kabel.

Framstegen i långdistanstelefonering hava kunnat uppnås till en stor del genom gradvis förbättring av alla i en förbindelse ingående ledningar och apparater, men först och främst genom upptäckandet av metoder för förminskande av ledningskapacitetens skadliga inflytande, samt genom fulländningen av telefonreläet, som inkopplas med vissa mellanrum för att förnya den dämpade energien på de långa telefonledningarna.

I slutet av 1880-talet visade O. Heaviside teoretiskt, i vilket förhållande till varandra en lednings konstanter, motstånd, läckning, självinduktion och kapacitet måste stå, för att dämpningen skulle bli den minsta möjliga och oberoende av periodtalet. År 1900 löstes problemet praktiskt av amerikanaren Pupin sålunda, att han höjde ledningens självinduktion genom insättandet med vissa mellanrum av självinduktionsspolar, s. k. pupin-spolar, varigenom ledningen under vissa förutsättningar kom att närma sig Heavisides "ideella" ledning. Enligt en senare metod, som härrör från dansken Krarup, lindas kopparledarna med fin järntråd, varigenom höjning av självinduktionen ernås.

Genom pupiniseringen utflyttades gränsen för telefoneringsavståndet avsevärt, särskilt för kablar, men det fanns dock fortfarande en gräns, som det icke var ekonomiskt möjligt att överskrida. På luftledningar verkade dessutom pupiniseringen icke så revolutionerande beträffande överföringsavståndet, emedan dessa redan i sitt naturliga tillstånd ha relativt goda egenskaper som förmedlare av telefonströmmar. Dämpningen är sålunda praktiskt taget lika för alla väsentliga i talet ingående svängningstal, under det att kablar dämpa de högre svängningstalen mer än de lägre, varigenom en ändring i klangfärgen uppstår.

För att fullständigt lösa problemet om långdistanstelefonering, var det tydligen nödvändigt, att på de ställen av ledningen, där strömstyrkan sjunkit till ett visst minimivärde, tillföra ny energi medelst någon slags reläanordning. Att mångdubbla telefoneringsavståndet genom höjning av initialenergien är nämligen icke möjligt.

De talrika apparater, som tidigare gjorts för reläöverdragnings av telefonförbindelser, ha alla grundats på användningen av en mekanisk anord-

ning av ett eller annat slag. Problemet kunde dock icke slutgiltigt lösas på denna väg, ty varje mekanism, hur fint och noggrant den än är byggd, har dock en viss tröghet och förmår därför icke att exakt följa de fina skiftningarna i den ström, som representerar ljudvågorna, och måste därför alltid medföra en viss förvrängning av det utsända talet. I det nyaste telefonreläet, som i sig innefattar flera av vetenskapens senaste framsteg, ingår det från rundradion välkända vacuumröret som viktigaste grundbeståndsdel. Det är tydligt, att ifråga om korrekt återgivande i förstörad skala av de ytterst svaga inkommande telefonströmmarna, kan ingen mekanisk anordning mäta sig med vacuumröret, där materiens grundbeståndsdelar, elektronerna, påverkas direkt och sätts i rörelse av de inkommande strömmarna och ombesörja återgivandet omedelbart.

I samband med telefonreläet ha många svåra problem måst lösas beträffande balansering av ledningar m. m., innan det kunnat få sin nuvarande praktiska användning. Men genom dess fullkomning synes det avstånd, över vilket telefonering kan ske, kunna utökas obegränsat, och den tid är icke långt avlägsen, då en person i Stockholm kan tala med vilken plats som helst på kontinenten lika bra som inom sin egen stad. Tekniskt sett är detta möjligt redan nu. I januari 1915 öppnades nämligen telefonförbindelse mellan New York och San Francisco, ett avstånd på 5400 km., och f. n. finnas samtalsförbindelser i Amerika på distanser över 9000 km. Regelbunden telefonförbindelse över Atlanten torde icke heller länge låta vänta på sig, men sådana förbindelser komma icke att förmedlas av under-vattenskablar, på grund av omöjligheten att anordna förstärkare, utan torde bli trådlösa. Dylika telefonförbindelser, som så att säga ingå i det ordinarie telefontrådnätet, finnas redan mångenstädes i världen och komma sannolikt att få en allt vidsträcktare användning i framtiden.

Till belysande av i vilken oerhörd utsträckning telefonen ingår i nutids-människans dagliga liv må nämnas, att år 1923 utväxlades på det officiella telefonnätet i Sverige över 572 millioner samtal eller i runt tal 100 samtal per invånare. Då är ändå oberäknat den mängd samtal, som utväxlas på de enskilda telefonnät, som finnas på de flesta kontor samt vid de större industriella företagen, t. ex. järnvägarna.

Men allt under det trådtelegrafen och -telefonen utvecklades till mänsklighetens allt mer och mer outhärlige tjänare arbetades mångenstädes på lösandet av de trådlösa förbindelsernas problem. Redan i slutet av 1880-talet gjordes de vetenskapliga upptäckter, som kunna sägas ligga till grund för speciellt den trådlösa telegrafien och telefonien. Professor Hertz i Bonn utförde nämligen då sina klassiska experiment med elektromagnetiska vågor, visade för första gången hur de kunde framkallas samt anvisade även medel för påvisande av deras närvaro. Redan ett 20-tal år tidigare hade

den skotska professorn Maxwell teoretiskt påvisat tillvaron av elektromagnetiska vågor, men i Hertz' laboratorium framkallades för första gången de etersvängningar, som numera slå bryggor över världshaven.

Hertz' upptäckter väckte ingen uppmärksamhet hos den stora allmänheten men öppnade nya fält för vetenskapsmännens arbete. Förbättringar i alstrings- och mottagningsanordningen gjordes efter Hertz, som dog 1894 endast 37 år gammal, av många forskare, och i vederbörlig tid sammanfördes de och förbättrades till praktisk användning genom Marconi och hans medhjälpare. Omkring år 1896 överflyttade Marconi till England efter en rad lyckade försök i Italien. Redan hösten 1898 uppnåddes reguljär förbindelse över Engelska kanalen, och 1901 skickades de första trådlösa tecknen över Atlanten. Förbindelsen var opålitlig och i hög grad beroende av atmosfäriska förhållanden, men den utgjorde den glänsande inledningen till ett nytt världskommunikationsmedel.

Nya uppfinningar kommo i hastig följd, de flesta avseende dels att öka energien i sändaren, dels att åstadkomma allt mer odämpade svängningar och dels att öka avstämningsskärpan till vissa våglängder. Från professor Wiens sändare erhöles en rad långsamt dämpade vågtåg, och från dansken Poulsens ljusbågsgenerator, som var ett stort framsteg på detta område, erhöles relativt odämpade svängningar. Ytterligare medel för alstring av dylika lämnade uppfinningen och fulländningen av högfrekvensgeneratoren. Den svenske ingenjören Alexandersson är att nämna bland de främsta uppfinnarna på detta område.

Många svåra elektriska och mekaniska problem ha måst lösas, innan högfrekvensgeneratoren för radioändamål kunnat få sin nuvarande stora användning. Bl. a. måste maskinen gå med oerhört varvtal för undvikande av frekvensomformare (som dock användes vid vissa system), och detta medför svårigheter på grund av lagerfriktionen och centripetalkraften. En annan svårighet var hastighetsregleringen. På alla högfrekvensmaskiner för radioändamål måste nämligen ställas det kravet, att generatoren skall drivas med konstant varvantal, trots att belastningen ständigt växlar mellan tomgång och fullast. Denna fordran motiveras av, att generatorns frekvens ständigt måste överensstämma med den, för vilken antennen är avstämd, så att strålningen sker med konstant styrka, och de selektiva anordningarna på mottagningsstationen effektivt kunna utnyttjas. Känsligheten hos hastighetsregleringen på en modern högfrekvensgenerator är så stor, att variationerna i varvtal vid långsam telegrafering kunna begränsas inom ett område mindre än  $\pm 0,05\%$ .

Användningen av högfrekvensgeneratorer av olika typ har stigit ända intill våra dagar jämsides med ljusbågsgeneratoren, vilken även fullkomnats, så att den numera kan byggas för effekter på 1.000 kw. Det är dock sanno-

likt, att båda slagen svängningsalstrare inom en mycket kort tid komma att tillhöra de historiska apparaterna. Genom utarbetandet av metoder för tillverkning av vacuumrör för effekter på 100 kw. och mera har man redan nu en svängningsalstrare även för större kraftbehov, som i alla avseenden överträffar alla tidigare kända anordningar.

Den tekniska utrustningen på mottagningsstationen höll jämna steg med utvecklingen på avsändningssidan. Allt efter som antennerna växte allt högre och allt större effekter togos i anspråk, blevo mottagningsanordningarna allt känsligare. All mottagning skedde i början med tillhjälp av kohären och en skrivapparat, men snart övergick man till mottagning med detektor och hörtelefon. Av den mängd detektorer, som efter hand sågo dagens ljus, är kristalldetektorn, som användes än i dag, den mest kända. Kristalldetektorns bristfälligheter tvingade emellertid forskningen att söka vidare med det resultat, att vacuumröret med två elektroder kom till 1904 genom engelsmannen J. A. Fleming och något år därefter förbättrades till sin nuvarande form av amerikanaren Lee de Forest, som insatte en tredje elektrod, gallret, mellan anod och katod.

Vacuumröret är en uppfinning, vars betydelse knappast kan överskattas. Utan dess tillkomst skulle den redan över hela världen spridda rundradio-rörelsen icke finnas till, och även den trådlösa telegrafiens användning skulle vara rätt begränsad. På detta grundar sig den moderna radiotelefonien ävensom hela förstärkningstekniken inom telefoni och radio, och för dess tillverkning har redan uppväxt en världsindustri, som sysselsätter tusentals arbetare. Dess alltjämt växande användning inom alla områden av telefoni och radio ävensom dess verkningsätt och utseende är välbekant.

F. n. pågår en intensiv utveckling på det radiotekniska området, och många nyheter torde vara att vänta inom de närmaste åren.

Ett problem, som ständigt sysselsatt uppfinnarna ända sedan upptäckten av de elektromagnetiska vågorna, är kontrollen över mekaniska apparater på avstånd. Redan Branley konstruerade en apparat för att demonstrera möjligheten av sådan fjärrkontroll. Sedan dess ha lyckade experiment utförts med en mångfald olika system och fortskaffningsmedel till vatten, till lands och i luften, vilka försetts med fullständig utrustning för fjärrmanövrering genom radiovågor, utarbetade så i minsta detalj, att de opererat, som om de stått under direkt kontroll. Vidare utveckling på detta område torde vara att vänta.

För sjöfarten har radion visat sig vara till den allra största nytta, icke endast emedan förbindelse kan erhållas med land eller andra fartyg på stora avstånd utan även vid navigering i svåra farvatten. Med ledning av radiopejlingar och radiofyrrar är det nämligen numera möjligt att uppehålla reguljär trafik även i den svåraste dimma. Vid Inchkeith Island i

Firth of Forth nära Edinburgh, ett ställe illa beryktat för sina täta dimmor, är sedan ett par år tillbaka uppsatt en roterande radiofyr. Anordningen består av en vertikal mast med vidfästad antenn och reflektor för koncentring av de utgående signalerna, som utsändas med korta mellanrum. Hela anordningen roterar med ett bestämt varvtal och utsänder sålunda en roterande radiostråle, på samma sätt som vissa ljusfyrar utsända en roterande ljusstråle — även den bestående av elektromagnetiska vågor ehuru av oerhört högt periodtal.

I Amerika och annorstädes äro redan ett flertal radiofyrar i bruk till ledning för sjöfarten, och antalet ökas alltjämt. I Sverige har sedan någon tid en radiopejlstation varit i bruk vid Vinga, med vilken så goda erfarenheter vunnits, att ytterligare en pejlstation är under utförande eller nyligen tagen i bruk.

Television, att se på avstånd i trots av mellanliggande ogenomskinliga hinder, har varit en av människornas äldsta drömmar, och otaliga fysici ha arbetat på lösandet av detta exklusiva problem. Redan för åtskilliga år sedan hade man kommit så långt, att fotografiska bilder kunde överföras telegrafiskt, men systemen voro för långsamma och komplicerade för att kunna användas mera allmänt. Det torde dock vara endast en tidsfråga att få apparaterna förenklade därhän, att de kunna få praktisk användning, och att radiotelegraferingen av bilder blir allmän. Men det är ändå sedan en lång väg kvar till fullständigt lösande av televisionens svåra problem.

Grundprincipen för den elektriska bildöverföringen är densamma som för telefonen: den bild, som skall överföras, förvandlas först till elektriska strömmar, vilka överföras per tråd eller trådlöst till mottagningsstationen, där de återvandlas till en bild. Det förstnämnda sker vanligen med tillhjälp av en fotoelektrisk cell, i regel bestående av grundämnet selen. Användningen grundar sig på egenskapen hos detta ämne, att dess elektriska ledningsförmåga ändrar sig proportionellt mot den belysning, för vilken det utsättes.

En ofärgad bild, t. ex. en fotografisk sådan, kan alltid tänkas sammanfattad av stort antal bildelement eller punkter av olika skuggning. Om bildelementen tagas tillräckligt små, kunna de över hela sin yta ha samma skuggning, och vid sammansättning av bilden komma ändå skuggor och dagrar att variera kontinuerligt. Denna princip använder bl. a. Mihaly i sin bildtelegraferingsapparat. Bilden, som skall överföras, sönderplockas med tillhjälp av en oscillograf i ett antal bildelement, som ett efter ett medelst selencellen förvandlas i strömpulser, vilka per tråd eller trådlöst skickas till mottagningsstationen. Här återvandlas varje strömpuls till en ljusglimt av motsvarande styrka, vilken med tillhjälp av en liknande anordning som den på avsändningsstationen och gående synkront med

denna placeras på rätt plats på bilden. Återvandlingen från ström till ljus tillgår principiellt så, att strömpulsarna från avsändningsstationen inledas till en oscillografslinga, vars spegel gör utslag proportionellt mot strömstyrkan. Denna spegel kastar en konstant ljusstråle helt eller delvis beroende på utslaget genom ett hål, sålunda förorsakande, att en större eller mindre ljusmängd kommer att passera genom hålet.

Upp till närvarande tid ha de flesta förbättringar på den trådlösa avsändningsstationen hänsyftat till användning av allt större effekt i sändaren, detta för att under alla atmosfäriska förhållanden dag och natt säkerställa förbindelsernas upprätthållande. På grund härav är också numera driftsäkerheten hos de trådlösa telegrafförbindelserna jämförbar med den hos kabelförbindelserna. Utvecklingen på det radiotekniska området har dock på senare tiden tagit en ny riktning, i det att uppmärksamheten riktats på de korta vågorna på omkring 100 meter och därunder.

Korta vågor användes redan av Hertz vid hans klassiska experiment, och även Marconis tidigare försök skedde med korta vågor, ehuru utvecklingen sedermera tog den riktning, som ledde till de nuvarande storstationerna med långa vågor och stora energimängder.

Försöken med korta vågor återupptogs under kriget och pågå fortfarande. Dessa vågor, som tidigare antogs ha en stor dämpning i atmosfären och därför ansetts olämpliga för långdistanskommunikation, visade sig särskilt under natten ha en oerhörd räckvidd, långt större än någon tidigare förmodat. Den största fördelen med de korta vågorna är emellertid, att de kunna koncentreras i en riktning med tillhjälp av reflektorer av praktiskt utförbara dimensioner. Reflektorerna bestå av ett antal metalltrådar, upphängda vertikalt som generatriser i en parabolisk cylinder och med antennen i fokallinjen. En metallplåt böjd till samma form är även användbar. Medelst den sålunda bildade reflektorn kunna de från antennen utstrålade vågorna koncentreras i en viss riktning, på samma sätt som en parabolisk spegel återkastar ljusvågorna. På grund av att all energi vid "strålsystemet" koncentreras i den riktning, där mottagningsstationen är belägen, blir signalstyrkan vid viss effekt mångdubbelt större än vid de vanliga systemen, där antennen utstrålar energi åt alla håll. Om även mottagningsstationen förses med lämpligt avpassad och placerad reflektor, som infångar de inkommande vågorna, ökas signalstyrkan ytterligare i betydande grad, och genom användning av reflektor både vid sändare och mottagare kan energien nedbringas till en bråkdel av vad den eljest behövde vara för ernående av samma signalstyrka.

Vid en kryssning i Atlanten våren 1924 utförde Marconi en rad försök med korta vågor, och den 30 maj 1924 överfördes för första gången i



världshistorien den mänskliga rösten från England till Sidney. Våglängden var 92 meter.

Genom dessa försök under de senaste åren synes det bliva klarlagt, att stationer för våglängder omkring 100 meter och därunder och jämförelsevis små energimängder erbjuda många fördelar. Genom att utsändningen sker endast i en viss riktning, uppnår man minskning i antalet störningar samt den fördelen, att endast stationer, som ligga i denna riktning, kunna upptaga utsändningen. Systemet är således i någon mån mera hemligt än de hittills vanliga, där energien utstrålar åt alla håll. Genom den behövliga mindre energien kommer både anläggning och drift att ställa sig betydligt billigare än vid de nuvarande storstationerna, vilket har sin stora betydelse för införandet i det praktiska livet av trådlös telefonering över större avstånd. Det transatlantiska telefoneringsproblemet, som hittills trotsat alla ansträngningar, synes medelst strålningssystemet vara nära sin lösning både tekniskt och ekonomiskt.

Sedan Marconi bekantgjort resultatet av sina undersökningar med korta vågor, träffade engelska staten i juli 1924 avtal med bolaget om uppförande av en station enligt strålningssystemet. Effekten skall vara minst 20 kW., och de utsända vågorna skola koncentreras inom en vinkel av högst 30 grader. Stationen skall kommunicera med en liknande station i Kanada men kommer framdeles eventuellt att utvidgas för korrespondens med liknande stationer i Syd-Afrika, Indien och Australien. En del av de förut befintliga storstationerna, såsom t. ex. Nauen, ha redan byggt annexstationer för sändning med korta vågor och mindre energimängder.

Det mest intressanta och betydelsefulla framsteget hittills på det radio-tekniska området är dock den moderna rundradion. Aldrig tidigare i världens historia har en uppfinning så hastigt och genomgående tagits i bruk av alla folk och samhällslager och så ingått i det allmänna medvetandet som en av tidens nödvändigheter. För fem år sedan var den okänd, men nu finnas utsändningsstationer i världens alla hörn, och mottagningsapparaterna kunna räknas i millioner.

Rundradio, broadcasting, uppstod i Amerika. På grund av att där till skillnad mot i andra länder en relativt stor frihet var rådande beträffande anordnande av trådlösa sändnings- och mottagningsstationer, byggdes redan tidigt sådana av amatörer, vilka, allt efter som antalet steg, bildade sammanslutningar och klubbar för utbytande av erfarenheter och meddelanden m. m. Försäljningen av amatörtillbehör tog allt större omfattning, de större firmorna för tillverkning av sådana detaljer började uppföra sändarestationer för reklamering av sina varor, vilken möjlighet till reklam snart observerades av allt flera, med den följd, att antalet stationer för utsändande av reklammeddelanden och efter hand även underhållnings-

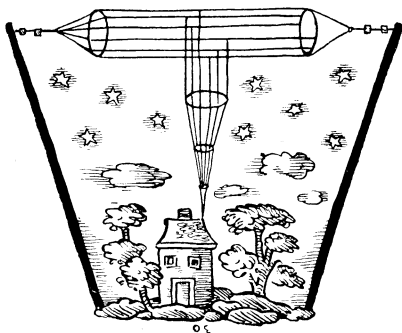
program steg med våldsam fart. År 1922 hade antalet utsändningsstationer på två år stigit till omkring 800, vilket antal dock senare minskat något. Genom denna mängd stationer, som utan all ordning störde och överröstade varandra, blevo förhållandena för lyssnarna olidliga. Ett musikstycke kunde t. ex. helt plötsligt avbrytas av ett meddelande om fördelarna hos en viss vara, vilket i sin tur kunde avbrytas av något annat o. s. v. Så småningom framtvingades dock av sig självt mera ordnade förhållanden.

Från Amerika spred sig rundradiorörelsen till Europa samt till alla andra delar av världen. Varnade av de kaotiska förhållandena i början i Amerika har dock utvecklingen på de flesta håll icke lämnats fri utan kontrollerats av myndigheterna antingen direkt eller medelbart genom någon sammanlutning för dess bedrivande.

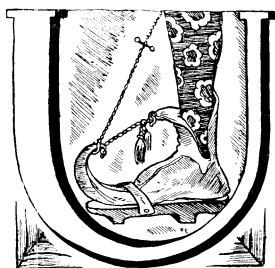
Rundradiorörelsen i Sverige räknar sin tillvaro sedan cirka  $1\frac{1}{2}$  år tillbaka. Under största delen av denna tid har sändning pågått på försök, dels av tekniska skäl och dels för utrönande av allmänhetens intresse för saken, men fr. o. m. år 1925 finnes den som permanent institution även i vårt land. Ett grundligt förarbete har således nedlagts för dess ordnande på bästa möjliga sätt, och det är därför att hoppas, att den lösning av problemet, som framgått härur, skall visa sig förmånlig för alla intresserade parter samt för rundradions vidare utveckling. Ty rundradion med dess oerhörda möjligheter kulturellt och internationellt är värd att utvecklas till en kulturfaktor vid sidan av tryckpressen och kinematografen.

Tillberga i januari 1925.

HELGE GUSTAFSON



# S K O I N D U S T R I



UNGEFÄR VID DEN TIDPUNKT, DÅ TEKNISKA föreningen i Örebro började sin verksamhet, genomgick skotillverkningen en kris, under vilken den rycktes ut ur sekelgamla hantverksmässiga former och slungades in i den allmänna industriella utveckling, som kännetecknade 1800-talets senare hälft. Omvälvningen på skoindustriens område försiggick dock ej samtidigt överallt. Den började för något över hundra år sedan i Nordamerika, där en mycket kännbar brist på kunniga arbetare befordrade arbetsmetodernas mekanisering, och där år 1829 tvenne patent å skoarbetsmaskiner, två olika pliggningsmaskiner, utfärdades. I vårt land skedde omvälvningen långt senare. 1890-talet kan anses hava medfört genombrottet. Numera är skotillverkningen fullständigt mekaniserad och mekaniseringsprocessen genomförd i de flesta civiliserade länderna.

## SKODONETS FUNKTIONER

Skon skall i möjligaste mån skydda foten mot skador, väta och kyla. Den får ej försvåra, men bör gärna underlätta gåendet. För att undvika skoskav och trasiga strumphälar måste glappning av skon förekommas. Formförändringarna hos foten och skodonet vid gåendet måste beaktas vid formgivningen av det sistnämnda.

Skobottnen, som jämte bak- och tåkappa utgör skodonets fasta del, böjes vid gåendet, och därvid sammanskjutes ovanlädret. Foten kan ej förkortas och måste därför förskjutas inuti skon i riktningen från stortån mot hälen. Skodonets hållighet, således även lästen, måste därför vara längre än foten i vila, desto mer som en verklig ehuru tillfällig förlängning av foten äger rum, då fotvalvet sänkes genom kroppstyngdens inverkan.

En annan formförändring, som inträder vid fotens belastning, förorsakar skodonets uttrampning. Därvid tryckas fotlagsbenen isär, fotens främre del vid tårnas bas blir bredare och pressas därigenom fast i skon vid gåendet. Av denna formförändring begagnar sig skomakaren för att ge foten stadga i skon.

Fotens förskjutning inuti skon försiggår huvudsakligen från bällen och vristen bakåt. Därvid utfylles bakkappan av hälen och, då ankelpartiet av skon alltid är förträngt, så att övre kanten av bakkappan stadigt omsluter fotleden, kommer skon att sitta tillräckligt stadigt på foten, för att glappning skall förhindras. En lagom hög klack underlättar gåendet.

## L Ä S T E N

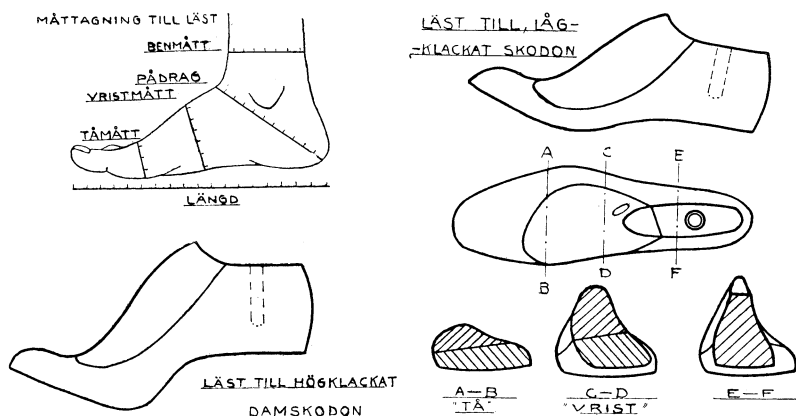


Fig. 1. Måttagning och läster

Den schablon, över vilken skodonet formas, lästen, utföres i trä efter fotens mått. Vid fabriksmässig framställning av läster utgår man från genomsnittsmått. Varje skofabrik tillverkar dock egna modellläster, vilka av lästfabrikerna användas vid utförandet av erhållna beställningar.

Lästen kan icke modelleras efter den nakna foten i vila. En sådan lästmodell måste med hänsyn till fotens och skodonets formförändringar vid gåendet nödvändigtvis underkastas modifikationer, i det vissa av dess delar måste reduceras, andra förstoras. I allmänhet böra tå- och vristmått samt ankeltjocklek förminskas intill  $\frac{1}{2}$  cm. och längden ökas med c:a  $1\frac{1}{2}$  cm. Hänsyn måste dock alltid tagas till skodonets art och blivande användning samt till ovanlädrets töjbarhet och elasticitet.

Klackens höjd bestämmer lästens framåtsstupning, "sprängning", fig. 1. Sprängningen varieras per 10 mm:s skillnad i klackhöjd.

Skodonens olika storlek åtskiljes genom systematisk nummerbeteckning å lästens längd och omfång över tån. Tre måttssystem, engelska, amerikanska och parisermått, ha vunnit burskap för längdbeteckningen. I Sverige användes parisermått.





Fig. 3. Hudens olika delar

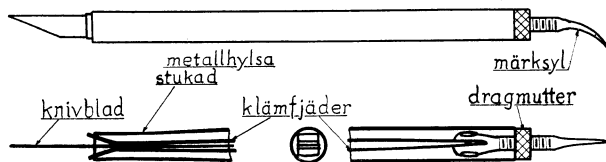


Fig. 4. Tillskärarkniv

Den garvade huden bibehåller några av den levandes egenskaper, men förlorar andra. Sträckhållfasthet, töjbarhet, absorptionsförmåga och värmerreaktion, krympning vid inverkan av hetta, återfinnas hos den garvade huden. Lufttätthet, förstörelse genom förruttnelsebakterier, styvnande vid torkning och svällande i vatten förekomma blott hos ogarvade hudar.

Den för skottillverkningen viktigaste egenskapen hos läder och skinn näst efter hållfasthet och dålig värmeledning är deras töjbarhet. Denna är mycket olika hos olika partier av huden. Rygg- och ländpartierna ha ringa, men likformig töjbarhet, därtill fasthet, jämn tjocklek och vackert utseende s. k. kärnläder. De användas därför till produkter, som kräva hög kvalitet hos materialet. Halsar, bukar och beningar brukas till mindre krävande ändamål.

## SKODONETS FRAMSTÄLLNING

Den praktiska framställningen av skodon uppdelas av naturliga orsaker i två stadier, nämligen färdigställandet av nåtlingen, d. ä. skaft och ovanläder med alla deras tillbehör såsom foder, snörfoder, bårder, plös, snörskoningar o. s. v., samt bottningen. Den sistnämnda omfattar anbringandet av bind-sula, tå- och bakkappor samt, efter nåtlingens anspänning över lästen, bottenfyllning, sula och klack. Nåtlingens färdigställande försiggår i stort sett oberoende av det blivande bottningssättet. Verkstäder finnas, vilka enbart tillverka nåtlingar.

Skaft och ovanläder samt smärre tillbehör av skinn, såsom bakremmar, glidremmar, snörfoder, skinnbårder, plösar och tåhåttor, utskäras för hand medelst spetskniv och schabloner, "modeller", eller stansas ut ur skinnen. Skärblocken bestå av linoljedränkta bok, varvid snittytan är ändträ, eller av tjock zinkplåt. Modellerna tillverkas av hård papp och kantas runt om med tunt bleck. De framställas medelst en fräsmaskin, s. k. gradér-maskin, konstruerad enligt pantografens princip. Vid styrning utefter profilen av en handtillverkad schablon utfräser gradérmaskinen med denna likformiga modeller av godtycklig storlek.

Schablonerna till gradérmaskinen tillverkas för hand av fackman, modellör, varvid i papper utförda kopior av lästytan läggas till grund för utförandet. För kopieringen uppdragras mittlinjer på lästen dels från mitten av tån upp till vristsens högsta punkt och dels vertikalt nedför hälen. Vardera halvan av lästens övre yta kopieras för sig med starkt och stunt papper, som genom lämplig uppslitsning bringas att sammanfalla med ytan. Kopiorna renskäras utefter mittlinjerna och lästkanterna. Skillnaden i storlek mellan de båda sidornas kopior halveras dock endast beträffande vrist- och hälpartierna. Därvid placeras insidans kopia ovanpå yttersidans,

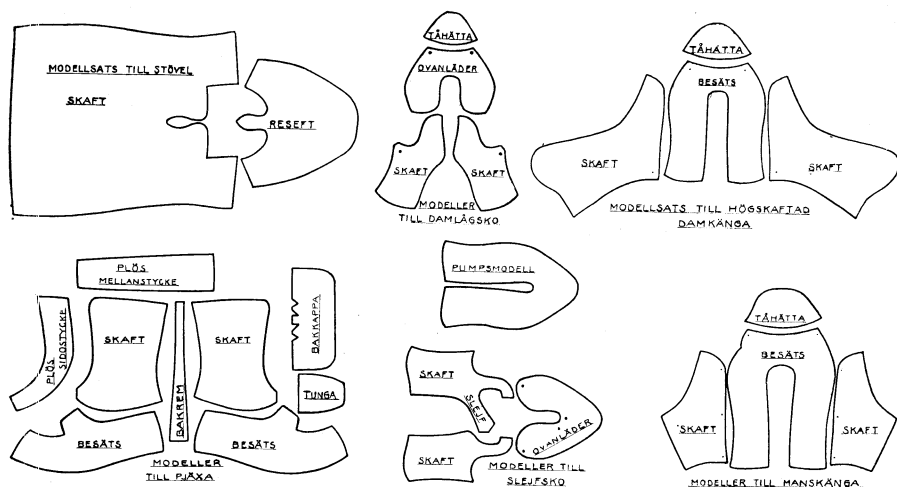


Fig. 5. Modeller till skodon

och på den sistnämnda utprickas halveringslinjerna med en skarp syl. Efter bortskärning av de utprickade delarna erhålles en normalkopia för lästens yttersida. En liknande för insidan erhåller insidekopians bottenkontur.

På grundval av de två normalkopiorna framställes en grundmodell för vardera sidan av det blivande skodonet. Tillägg i kopiemåtten göras därvid med hänsyn till tjockleken hos bindsula, tå- och bakkappor, foder, snörfoder, plös och glidrem, spannsöm och ovanläder samt ovanlädrets nedvikning under och fästande vid bindsulan, inpinningen. Reduceringar i kopiemåtten vidtagas med hänsyn till nåtlingens uttänjning vid anspänningen över lästen. Avser grundmodellen en stövel eller känga måste hänsyn tagas till klackens höjd för att erhålla lodrät ställning på skaftet.

Ehuru sålunda ett stort antal olika omständigheter inverka på grundmodellens form och storlek plägar man vanligen genom variation av sträckningens över lästen styrka kompensera alla smärre tillägg, varigenom upp-

nås, att relativt få grundmodeller behöva tillverkas. Lästens form och storlek samt skodonets art bestämma sålunda i huvudsak grundmodellen.

Den färdiga grundmodellen uppdelas vanligen i tre delar, som motsvara ovanlädret och de två skafthalthorna. Undantagsvis bibehålles grundmodellen hel, såsom vid pumps och tofflor, eller delas den i två delar för stövlar, fig. 5. Flera delar än tre brukas blott för prydnad, dock användes ofta bakrem för att undvika spannsöm med dess brytning i materialet. Vid alla uppdelningar av grundmodellen tillser man, att de blivande sömmarna förläggas så, att de i minsta möjliga mån genera foten. Delarna erhålla tillskott för sömmar och vikning, varefter styrschablonerna till gradér-maskinen färdigställas.

Vid tillskärningen uppskäres skinnets kärna i första hand till ovanläder.

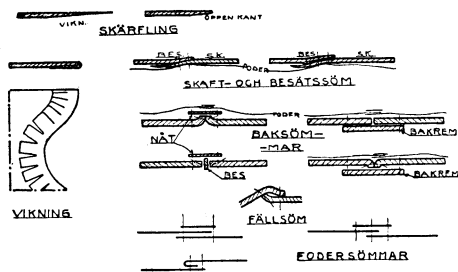


Fig. 6. Skärfling, vikning och sömmar

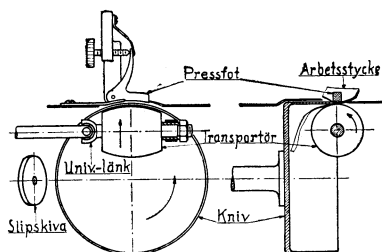


Fig. 7. Skärflingsmaskin

Övriga delar av huden användas till skaft och tillbehör. Största omsorg nedlägges på, att de till en sko sammanhörande tillskurna delarna bliva likartade med avseende på tøjbarhet och utseende, på samma gång som det mesta möjliga av huden blir uppskuret. Med syn och känsel bedömer tillskäraren materialet, och noggranna kalkyler föras över hans kvantitativa arbetsresultat.

Foderstycken, ett för vardera sidan av skodonet, utskäras ur lämplig väv så, att antingen varpen eller inslaget kommer att löpa i riktningen från tån till hälen. Foder av tunt skinn användes likaledes, men skuret till skaft- och ovanladersdelar.

Snittytan från tillskärningen har ett oskönt utseende. Vid läder och grövre skinnsorter bibehålles den synlig, svärtad eller färgad i skinnets kulör, "öppen kant", fig. 6. Vid tunnare skinnsorter vikes kanten in i sömmen ("vikning"). För undvikande av tjocka sömmar och för att möjliggöra vikningen tunnskäras ("skärflas") de kanter, som skola ingå i sömmarna. Öppen kant kräver obetydlig skärfling, vikning bred och djup sådan, fig. 6—7. För vikning bestrykes efter skärflingen skärfelytan med



gummilösning i bensen, s. k. cement, och vikningen utföres i maskin, så snart bensinen avdunstat. Brännvikning, en modern förenkling av vikningen, åstadkommes å öppen kant genom bränning å köttssidan av snittet. Bränningen utföres på maskin med en elektriskt glödgad metalltrådsögla, och krymper snittet så, att narvsidan böjes inåt. Ingen omvikning inträder.

Sammannåtlandet av skaft- och ovanladersdelarna till en chevreaux manskänga försiggår på följande sätt:

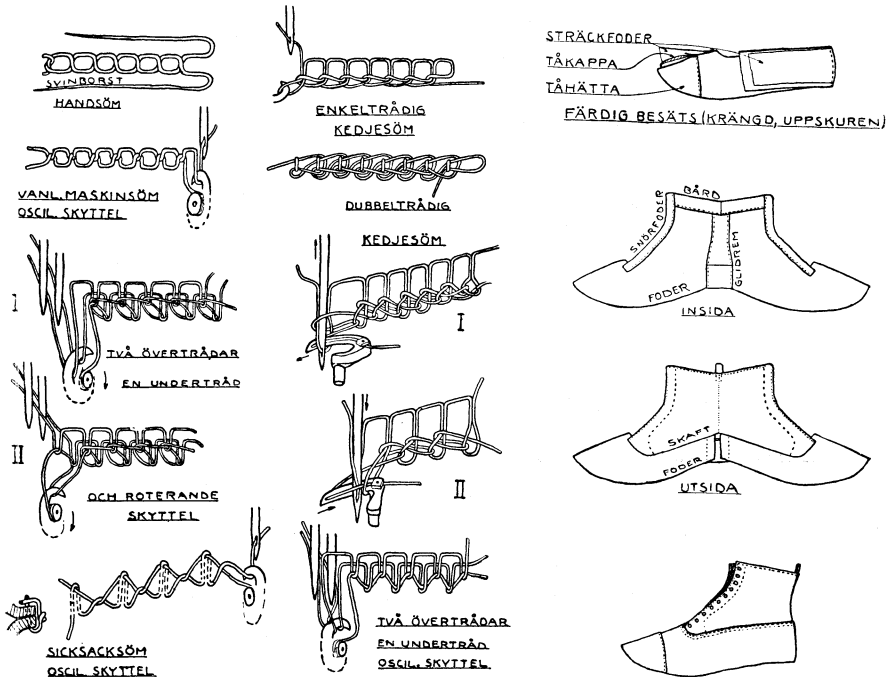


Fig. 8. Symaskinsömmar

Fig. 9. Nätling

A. De bägge foderhalvorna sys baktill samman med glidremmen, upp-till med bårderna och uteder vrysten med snörfoderna. Allt med vanlig maskinsöm, fig 8—9.

B. Skaften sammansys baktill med varandra, spannas, och därefter med nätbandet, fig. 6. Dubbeltrådig kedjesöm användes och nätbandet sys i en maskin med två nålar. Vid bakrem användes ej nätband. Spanningen ut-föres med sick-sacksöm och bakremmen sys med vanlig maskinsöm.

C. Besätsen spannas med dubbeltrådig kedjesöm, och därefter fastsys tåkappa och tåhätta, båda med vanlig maskinsöm. Tåhättan riktas nog-grant efter punktmärken å besätsen, anbragta från modellen vid tillskär-

ningen. Besätsens insida beklädes före spanningen med sträckfoder, som klistras vid överkanten men f. ö. ligger löst. Det består av tunn väv, och dess uppgift är att jämnt fördela töjningen vid ovanlädrets sträckning.

D. Den i A erhållna produkten sammannåtlas med den från B utefter skaftens över- och framkanter. Stroppen insättes och fastsys samtidigt. Foderhalvorna sys samman framtill. Vanlig maskinsöm användes, och vid skaftens fastsyning vid snörfoderna renskär maskinen automatiskt de senares framkanter. En förstärkning av tyg eller skinn insättes mellan skaft och snörfoder.

E. Vidare sammannåtlas halvfabrikaten C och D, besättnåtlning, medelst två eller flera stickrader vanlig maskinsöm. Dessförinnan uppsökes be-

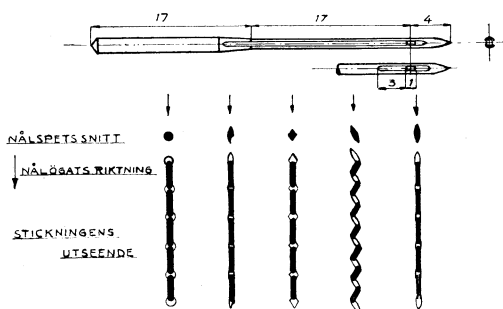


Fig. 10. Synålstyper

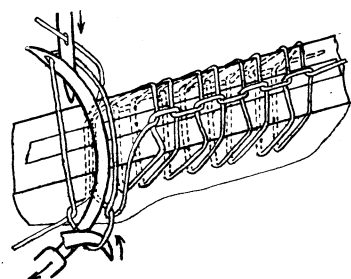


Fig. 11. Knapphålstränsning

sätsens mittpunkt framtill genom dubbelvikning, och vid uppriktningen placeras mittpunkten över skaftens möteslinje framtill, varjämte skaftens och besätsens respektive spannsömmar placeras över varandra. Å skaften finnas dessutom ett antal punktmärken, avprickade från modellen, efter vilka besätsen upprikts. Framtill i skärningspunkten mellan besätsens överkant och skaftens möteslinje insättes i sömmen en skinnförstärkning, "öga", varigenom sömmen blir hållbar utan överlappning av skaften. Plösen insättes och fastsys samtidigt. Vid besättnåtlning användes ofta symaskiner med två eller flera nålar. Sömmen sammanbinder besäts, skaft och foder, fig. 6.

F. Snörskoningar, s. k. ringar, och hakar insätts med maskin, som automatiskt matar fram arbetsstycke och ämnen, punsar hål genom skaft och snörfoder samt nitar ämnena, kopplar ur och stoppar.

Nåtlingsmaskinerna äro symaskiner som anpassats för uppgiften att sy i skinn och läder. Synålen ges för detta ändamål skärande spets, fig. 10. Endast till fodersömnad brukas rundspets-nål. De två frässpåren på motsatta sidor av nålen utgöra bädd för sytråden medan nålen genomsticker

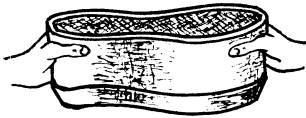


Fig. 12. Stansjärn

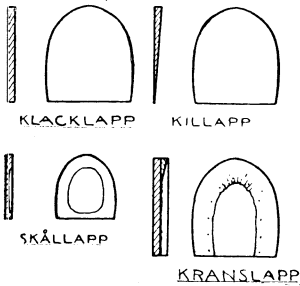


Fig. 13. Klackbyggnadselement

lädret. Det längre spåret upptager inlöpande tråddpart, det kortare spåret avser tillrättaläggning av utlöpande tråddpart för öglebildning genom skytteln. Den senares fångstfinger griper nämligen tråden omedelbart ovanför frässpåret. Symaskiner med två eller flera nålar användas, men svårigheterna att erhålla goda sömmar stiga med antalet nålar. I regel har varje nål en skyttel och blott undantagsvis användes en undertråd till två övertrådar, fig. 8.

Nätlingsmaskinerna utföras dels såsom bordmaskiner för plana arbetsstycken, dels såsom armmaskiner för besäts- och ovanlädersnätling. Vid de sistnämnda saknas bord, och skyttel- och matarmekanismernas delar äro inneslutna i en cylindrisk plåthylsa, "arm". Av

praktiska skäl utföras maskinerna dels som höger-, dels som vänstermaskiner.

Den vanliga maskinsömmen är den nättaste, men ej den starkaste. Enkeltrådig kedjesöm är stark, men kan helt spolieras, om tråden brister på en punkt. Använd vid bottsömnad är därför tråden starkt beckad. Dubbeltrådig kedjesöm är stark, men svulstig. Alla sömtyper kunna utföras såsom sicksacksöm. Den åstadkommes genom sidorörelse hos nålstängen, varvid vartannat stygn *kan* gå utanför arbetsstyckets kant och vartannat genom det dubbellagda materialet, "sicksackspanning". Knapphål tränas på specialmaskin å fastliggande arbetsstycke. Maskinen punsar efter inkoppling knapphålet, sticker därpå runt om hålet under samtidig inläggning av förstärkningstråd, kopplar ur och stoppar i automatisk följd. Tvenne nålar användas. Övernålen är rak och genomsticker lädret, undernålen är cirkulär och går genom knapphålet löpande i sin egen cirkel.

Den färdiga nätlingen erhåller en provisorisk snörning för att möjliggöra dess sträckning över läst.

Bortser man från specialskodon av olika slag utföras skobottens alla väsentliga delar av läder. Bottendelarna utstansas

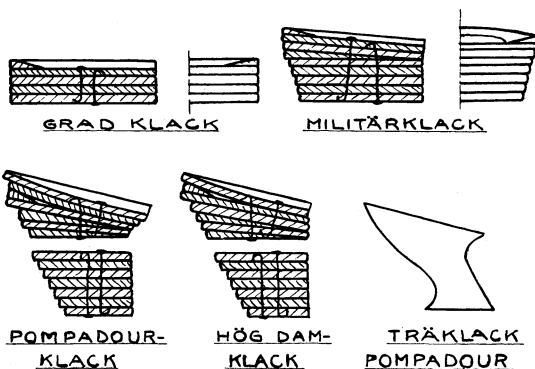


Fig. 14. Klacktyper

medelst eggformstål, fig. 12, i motordrivna slagmaskiner. Maskiner för tyngre stansning äro uppbyggda av 4—8 st. I-balkar, av vilka halva antalet uppbär stanskubben och de övriga utgöra slagverktyget. Arbetsöppningen under slagbalkarna uppgår hos de största maskinerna till  $1\frac{1}{2}$  m. Smärre stansmaskiner äro öppna från tre sidor och ha ofta vridbar slagarm. Stanskubben består av en tjock platta hårt sammanpressade trästycken med ändträet till arbetsyta.

Spaltning av läder förekommer ofta för att erhålla dels önskad tjocklek och dels jämnhet hos den färdiga produkten. Utstansade föremål och

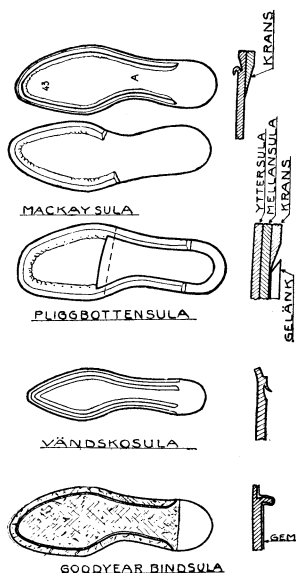


Fig. 15. Sultyper

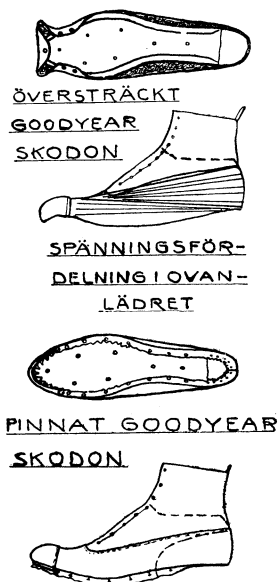


Fig. 16. Goodyearskodon

smärre läderstycken kunna spaltas i maskin med fastsittande kniv, hela hudar och läderhalvor kräva däremot hastigt löpande knivband. Sistnämnda slag av spaltmaskiner lämna god produkt, men äro svårskötta. Läderstrimlor till kransar och till killappar spaltas i maskin med diagonalställd, fast kniv.

Yttersulor, bindsulor och stiftlappar utstansas ur kärnlädet. Övriga delar av huden användas till mellansulor, bak- och tåkappor, kransar, klacklappar m. m. allt efter behov och lädrets beskaffenhet.

Bindsulorna utstansas ur tunt, eventuellt spaltat, fast läder. Storlek och form skall noggrant passa till den bestämda lästen. Bakkappor, tåkappor och hälfsförstärkning, "gelänk", få likaså från början bestämd form, under

det att sulor, mellansulor och klackappar utstansas med marginal för efterbearbetning.

Bottningen av ett randsytt, "goodyear welt", skodon försiggår i följande ordning. Bindsulan ritsas på köttssidan, ritsen reses upp, och hela det ritsade partiet beklädes med stark väv, "gem", som fästes med cement och avser förstärkning av ritsen. Bindsulan fästes vid lästen med nubbs, "täcks", vilken ordnas, transporteras fram, skiljes ut och slås ned av bindsulhäftmaskin till ett antal av c:a 8 st. per sek. Bak- och tåkappor blötas mjuka i ljumt vatten, och bestrykas, så snart ytan torkat, med stärkelsehaltigt klist, vilket efter hårdnandet fast sammanbinder ovanlädret med kapporna, ökande böjningshållfastheten. Den klistrade bakkappan insättes mellan läder och foder, och därpå sträcker nåtlingen över lästen. Översträckningsmaskinen griper nåtlingen framtill med fem tänger, två på varje sida och en i tån, sträcker densamma, viker ned den under bindsulan och fäster den med täcks, som av maskinen drivas igenom nåtling och bindsula in i lästen samtidigt i de fem punkterna. Maskinens arbetsperiod innefattar två urkopplingar. Den första inträder efter fullbordad sträckning, och översträckaren kan därefter justera nåtlingens läge på lästen, ävensom i viss mån sträckningens styrka. Andra urkopplingen inträder efter "täckningen". Sträckningens styrka kan medelst fjäderspänning varieras inom så vida gränser, och griporganens lägen likaså, att varje art och storlek av skodon kan sträckas i maskinen. För att undvika häftiga ryck och sönderslitning av nåtlingen äro sidotängerna förbundna med kolven i en luftbroms.

Sedan bakkappans och spannsömmens lägen justerats sträcker och täckas, pinnas, ovanlädret runt om lästen så, att det ligger an emot bindsulans rits. Tåpartiet bindes ej med täcks utan tryckes mot ritsen med en omlagd, mjuk metalltråd. Vid handpinning placeras skodonet med botten uppåt på en lämplig hållare, för vilken ett hål borrar i lästen, och som tillåter lästen svänga runt. Med pinntången griper skomakaren ovanläder och foder i ett gemensamt grepp vinkelrätt mot lästkanten, sträcker materialet långsamt, medan pinntångens hammare har stöd mot bindsula och läst, viker under det sträckta med en knyck och håller fast detsamma med vänstra tummen, hämtar med pinntången en täcks och driver denna genom ovanläder och bindsula omedelbart utanför den uppåttstående ritsen ned i lästen.

Pinnmaskinen av "Consolidatedtyp" imiterar med förbluffande precision alla ovan nämnda skomakarens rörelser men i tjugufaldigt hastigare tempo. Liksom hos övriga viktigare skoarbetsmaskiner erhålla de olika arbetsor-

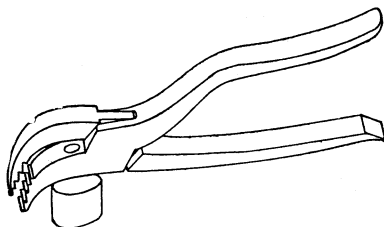


Fig. 17. Pinntång

ganen på pinnmaskinen sin rörelse genom hävstänger, vilkas längd vid behov kan justeras och rörelsen alltså förstoras eller förminskas. Den riktiga ordningsföljden och det precisa tidsintervallet mellan resp. rörelser garanteras genom användandet av en enda huvudaxel, från vilken samtliga rörelser överförs till hävstängerna genom å axeln fastkilade kamskivor. Consolidatedpinnmaskinens samtliga kamprofiler äro schematiskt avbildade i fig. 18 såsom exempel på en skoarbetsmaskins byggnad. Översträckningsmaskinens kamskivesystem omfattar 8 st. självständigt arbetande profiler. De utefter profilerna löpande rullarna äro fast förbundna med var sin

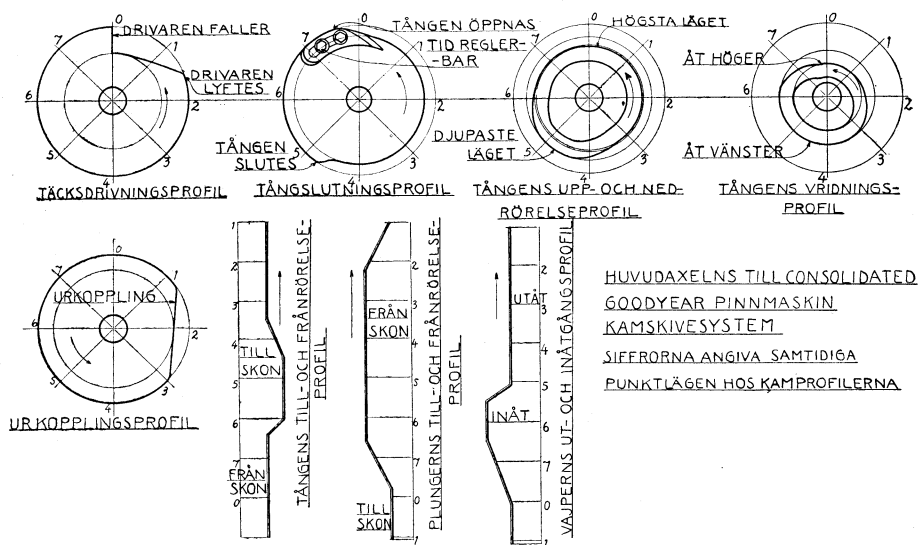


Fig. 18. Kamprofiler för Consolidatedpinnmaskin

hävstång, som direkt eller indirekt uppbär arbetsorganet och som för utrymmets skull ofta har betydlig längd. De viktigaste skoarbetsmaskinerna bilda sålunda ett sannskyldigt virrvarr av hävstänger, slider, tappar, spiral-fjädrar m. m., och gjutjärnsstommen, ofta mångdelad, får ett fantastiskt utseende.

Bildserien fig. 19 omfattar en arbetsperiod hos Consolidatedpinnmaskinen vid sidopinning. Bakkappan, redan justerad i sitt läge, pinnas utan tånggrepp. Täcksen faller ned i plungern, en i sänder, under tidsintervallet 3—6, fig. 18, framplockad genom en särskild mekanism, som sättes i rörelse av plungern. Vid tåpinning frångöpplas drivaren och täcksningen, vajpern inkopplas och tången erhåller till sina övriga rörelser även en vridningsrörelse, varigenom tåpinningen, som är det svåraste arbetet, lättare utföres.

Vajperns uppgift är att fasthålla det av tången inpinnade ovanlädret så länge tången står öppen för nästa grepp, fig. 18. Inbindningstråden, som fasthålls och utportioneras av maskinen, inspannes automatiskt i sitt rätta läge under arbetets fortskridning och binder det inpinnade materialet tätt mot bindsulans rits. Ibland utföres tåpinnningen på Idealpinnmaskinen, som medelst ett par stålkäftar med bindsulans tåform pressar in ovanläder och tåkappa, varefter tråden lägges om för hand.

Pinnmaskinen arbetar mjukt och tyst, och endast täcksdrivningen ger stöt

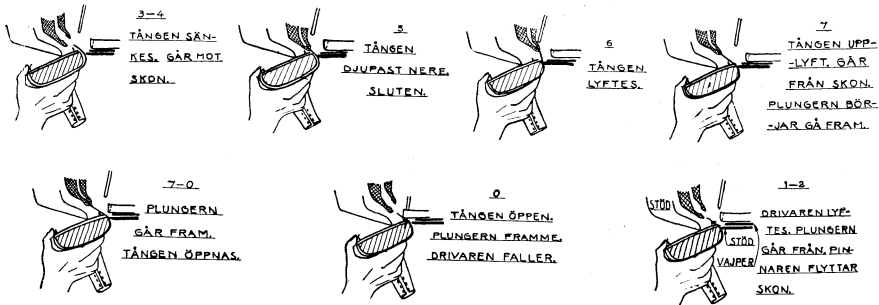


Fig. 19. Sidopinning i Consolidatedpinnmaskin

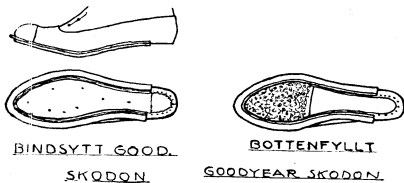


Fig. 20. Goodyearskodon

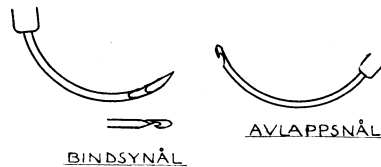


Fig. 21. Syndålstyper

och ljud. Tångens styrka varieras medelst fjäderspänning och enkla handgrepp. De olika arbetsorganen kunna likaledes medelst enkla handgrepp försättas ur funktion var för sig. Pinnaren håller skon fritt och matar fram den, varför arbetets kvalitet i hög grad beror av hans skicklighet.

På pinnningen följer en tillbankning, som avser att frambringa noggrann lästform hos tå- och bakkappa. Översträckning, pinnning och tillbankning måste vara slutförda innan kapporna torkat och deras klister hårdnat.

Det inpinnade ovanlädret häftas utefter sidorna vid bindsulans rits med sinkor av fin metalltråd. Häftmaskinen rullar upp tråden, klipper av, formar sinkan och driver in den samt kopplar ur och stoppar 4—5 ggr i sek. Pinntäcksen på sidorna samt inbindningstråden plockas bort, när kapporna torkat, och därpå sys randen fast, "bindsyning", fig. 22. Bindsömmen är

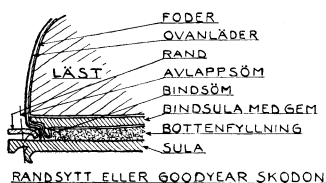


Fig. 22. Randsytt skodon

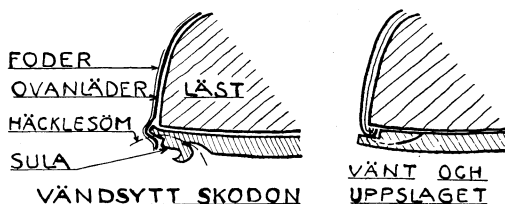


Fig. 23. Vändsytt skodon

enkeltrådig kedjesöm. Den sammanbinder den med gemmen förstärkta bindsuleritsen med foder, ovanläder och rand medelst starkt linnegarn, som av maskinen drages genom smält beck. Bindsymaskinens kamskivesystem innehåller tolv profiler.

Bindsömmen renskäres djupast möjligt med roterande skålniv och neddrives ytterligare i randhamringsmaskin. Gelänk och bottenfyllning (korkspån eller tjärfilt) anbringas för att fylla rummet inom bindsuleritsen. Sulan fästes provisoriskt med cement och under tryck, varefter den jämte randen renskäres, "tillställning". Tillställningsmaskinen skär samtidigt upp rits i sulan. Efter ritsens uppläggning sys sulan fast vid randen, "avlappning", med stark linnetråd, som maskinen drager genom smält beck. Sömmen är vanlig maskinsöm med över- och undertråd, vilka snärja varandra inne i sulans mitt. Färgad undertråd användes ofta för prydnad, t. ex. vita stick. Avlappningsmaskinens kamskivesystem, fördelat på två med kuggväxel förbundna huvudaxlar, innefattar 10 profiler.

Efter nedläggningen av ritsen, som fästes med cement, jämnas botten, "glättas", i maskin med roterande valsar. Sulan stiftas fast runtom bakkappan och därpå slås klacken fast. Klackpåslagningsmaskinen driver fem eller sju spikar på en gång genom klack och botten, nitande dem mot lästplåten, men lämnar ett par mm. av spikarnas övre ändar fria utanför klacken. På dessa driver maskinen fast stiftlappen i ett andra slag. Höga klackar spikas i två omgångar. Stiftlappen fästes runt om klacken i en maskin, som från en rulle metalltråd klipper av, transporterar och driver ned stiften i de hål, maskinsylen stuckit.

Utputsningen av det färdigställda skodonet följer efter sulkantens och

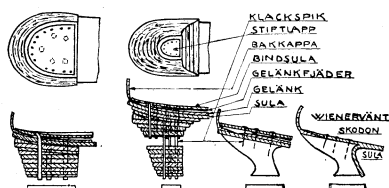


Fig. 24. Klackbyggnad

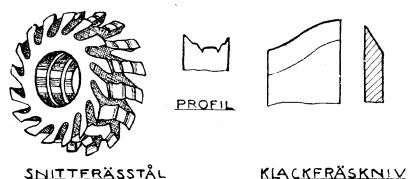


Fig. 25. Frässtål



klackens formgivning — "snittfräsning" och "klackfräsning" — med eggformstål i snabbgående fräsmaskiner. Klack och sula "bimsas" d. v. s. finslipas samt svärta och poleras. Svärtan är vaxhaltig, och sedan den efter påstrykning torkat, kan polityr erhållas genom starkare eller svagare uppvärmning av sula och klack. Sulkanten, snittet, värmes mot ett av en gaslåga upphettat formjárn med snittets negativa form, s. k. fummel. Klack och botten värmes genom lagom stark borstning, kallpolering. Efter skodonets rengöring uttages lästen i två omgångar. Skaft och ovanläder bränns lätt med järn, som hastigt föres över skinnet, medan skon är uppträdd på en ihålig, av mjukt, lufttätt material tillverkad kropp, "block", som vid påsläppning av tryckluft spänner ut skinnet i skon. Vid bränningen krymper narven och den därigenom framkallade spänningen ger form och stadga åt skaft och ovanläder. På blockningen följer fernissning. Snörband insätts, skon förpackas och går till lager.

Vid vändsydda skodon användes ej bindsula. Sulan ritsas på köttssidan, fig. 15, och fästes vid lästen med narvsidan mot denna. Bak- och tåkappor insätts, och därefter sträcket nåtlingen, med fodret vänt utåt, över lästen. Tå och sidor pinnas i maskin. Det inpinnade ovanlädret sys fast vid sulan, "häcklas", på vändsymaskin, som med enkeltrådig kedjesöm binder ovanläder och foder vid sulritsen. Sömmen renskåres, pinntäcks och inbindningstråd plockas bort, lästen tages ut, och skon vändes, bakkappan först och tån sedan. Den fria bakre ändan av sulan stickes in i skon genom en liten uppskärning på båda sidorna i ovanlädret och kappan, vilka därefter pinnas vid sulan, sedan lästen instuckits i skon. Dessförinnan har gelänk och en lös bindsula inklistrats inuti skon.

Till vändskor användas ofta träklackar, som färdiggjorda fästas vid sko-

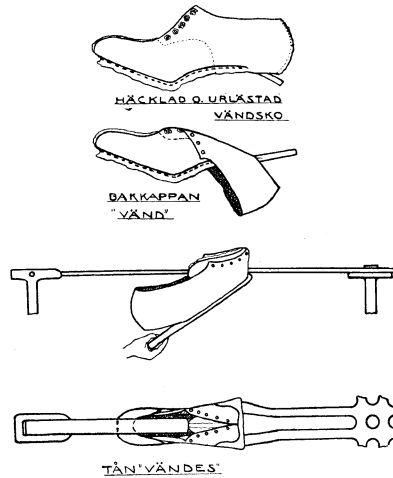


Fig. 26. Vändning av sko

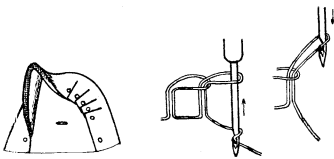


Fig. 27. MacKay-tåpinning

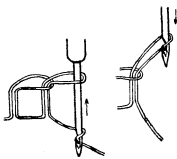


Fig. 28. Durksyning

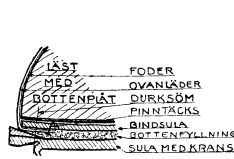


Fig. 29. Durksytt skodon

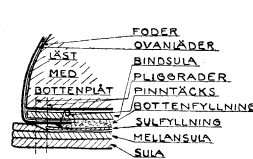


Fig. 30. Pligget skodon

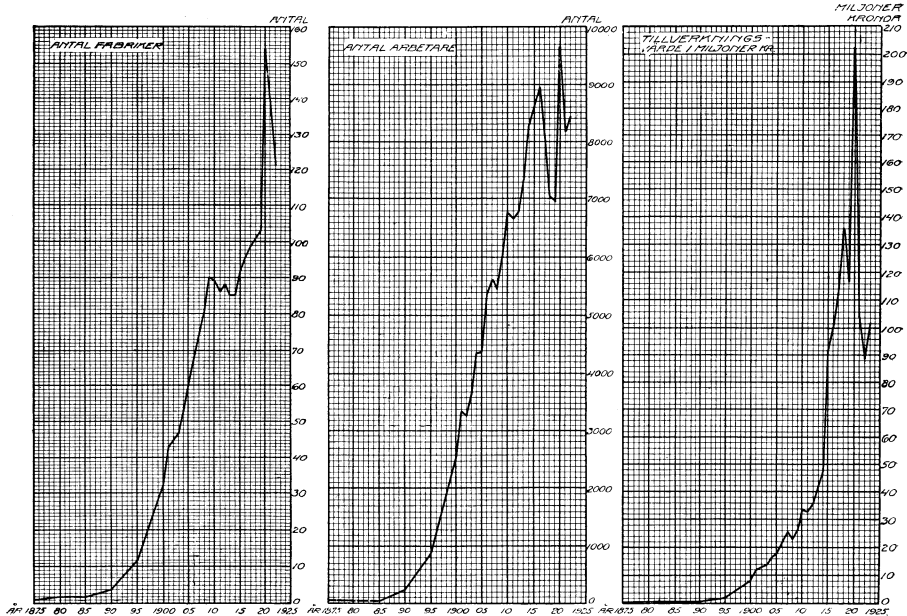


Fig. 31. Skoindustriens utveckling i Sverige 1875—1923

botten, dels direkt, dels efter klyvning av sulans klackparti, wienervända skor. I båda fallen spikas klacken inifrån, fig. 24. Ytterspalten av sulan vid wienervända skor klistras vid klackfronten.

För durksydda, s. k. Mac-Kay-skodon, fästes bindsulan på plåtskodd läst. Översträcknings- och pinn täcks nitas mot plåten. Även tåpinningen sker med täcks, varför ovanlädret måste skäras upp i flikar runt om tån. Mac-Kay-pinnmaskinen har för detta ändamål en kniv på varje sida om stödet, vilken springer fram och genomskär ovanlädret i tidsläget 6, fig. 18. Efter sulans provisoriska fästande uttages lästen, och sulan sys fast från skobottnens insida, tvärsigenom bindsula, ovanläder och sula. Detta möjliggöres genom ett vridbart horn, på vilket skon trädes upp, och i vars topp trådomläggning och trådsträckning försiggår. Skobottnen är vänd uppåt, och nålen stöter uppifrån genom botten ned i hornet och hämtar upp tråden, som drages genom smält beck.

Pliggade skodon utföras såsom Mac-Kay-skodon utom däruti, att sulan ej sys fast utan fästes med träpligg. Skon trädes upp på maskinens horn, som trycker fast den mot en tandad transportör. Maskinen driver en syl genom botten, skjuter fram pliggbandets ände över sylhålet, låter den fyrkantiga drivaren falla på det kantställda pliggbandet och driver den avspjälkade träpliggen direkt ned i sylhålet. En sax i hornets topp klipper av

pliggen jämnt utmed bindsulan, transportören matar fram skon och arbetsoperationerna börja på nytt. Vanlig hastighet 10 pligg i sekunden.

Agoskodonets bottendelar bindas samman med celluloidhaltigt klister, som är olösligt i vatten. Klistret strykes på bindsulan omedelbart före pinnningen. Då lösningsmedlet är synnerligen lättflyktigt torkar klistringen snart, pinntäcksen plockas bort, bottnen jämnas väl, och sulan klistras fast samt får torka under starkt tryck i press. Ytor, som skola bindas vid varandra med agoklister, måste före klistringen ruggas upp.

En bild av skofabrikationens utveckling i Sverige erhålles ur diagrammet å föregående sida, fig. 31.

## MEKANISERINGENS INVERKAN PÅ ANDRA INDUSTRIER

Den mekaniska skofabrikationens starka utveckling, själv betingad av den ekonomiska och maskintekniska utvecklingen under 1800-talets senare hälft, har medfört stora omgestaltningar inom en del industrier, som bero av densamma, ävensom nyskapat några. Vår generations smak för lätta, prydliga och billiga skodon, visserligen föga slitstarka och snart nog kasserade, har föranlett våldsamt ökad omsättning av alla de råmaterial och halvfabrikat, skofabrikationen konsumerar.

Så har framställningen av läder och skinn undergått genomgripande förändringar. De stegrade kraven på kvantitet och kvalitet — maskinarbetet kräver större styrka och homogenitet hos materialet än handarbetet — hava framtvingat nya, förbättrade och tidsbesparande garvningsmetoder, billiga och lätt tillgängliga garvmedel samt i någon mån nya slag av råhudar. Den urgamla barkningen av de avhårade och svällda hudarna tillgick så, att en i marken grävd grop fylldes med bark och hudar i växlande lager samt där- efter med vatten. Denna metod tog en tid av 9—18 månader för grövre hudar och något kortare tid för tunnare sådana. Genom ingående studier av garvningsförloppet och genom experiment har tiden nedbringats till 4—6 veckor. Därvid har den primitiva gropan ersatts med i marken nedsänkta cementkar, ordnade till batterier om 7—10 st. Vattnet och barken ha ersatts av en ljum lösning av garvämnesextrakt av olika slag och diverse kemikalier, som genomflyter batteriet i motsatt riktning mot hudarnas förflyttning, vilken försiggår successivt från svagaste till starkaste lösningen. Grövre hudar underkastas därpå behandling med stark lösning i roterande cylindrar s. k. valkar.

Tillgången på hudar har höjts mest genom rationell boskapsskötsel särskilt i Sydamerika och södra Nordamerika, men också genom uppsökande av nya råvarukällor, t. ex. hajfiske och genom drivande av krokodilfarmer.

Tillverkningen av läster har genom skofabrikationens utveckling i hög grad befordrats, ja rent av blivit en ny industri. Då skofabrikerna ej tillverka skodon efter beställningsmått, utan försälja färdiga produkter, måste en stor mängd typer och storlekar av skodon tillverkas för att motsvara behovet. Varje typ och varje storlek kräver en särskild läst. Därtill kommer skomodenas förändringar, vadan omsättningen av läster blir mycket stor. Läststocken i en skofabrik binder också ett mycket stort kapital.

I den mekaniska skofabrikationens första tid, då endast pliggade och durksydda skodon voro föremål för maskinarbete, tillverkades lästerna helt av järn. För samma ändamål användas numera på undersidan plåtbeslagna träläster. För rand- och vändsydda skodon har lästen blott en hälbit av stålplåt, men består f. ö. helt av trä. Den göres i två delar för att underlätta uttagningen ur det färdiga skodonet. En för hand tillverkad modelläst lägges till grund för maskinmässig framställning av en hel serie likformade läster av alla önskade storlekar. Lästskärningsmaskinen är konstruerad enligt pantografens princip.

En genom skofabrikationens mekanisering helt nyskapad industri är tillverkningen av skoarbetsmaskiner, vilken från en blygsam början vuxit upp till verkliga jätteföretag. Särskilt har Amerika med sin kapitalrikedom och med hjälp av patenterade uppfinningar förstått tillvälla sig överhöghet på området. En sammanslagning av flera stora amerikanska skoarbetsmaskinfabriker, United Shoe Machinery Corporation, med dotterbolag i de flesta länder, behärskar f. n. den europeiska marknaden. Symaskinstillverkningen är självständig, och världsfirman Singer är äldst samt intager en ledande ställning inom denna industri.

Kemiskt tekniska fabriker för tillverkning av utputsningspreparat och skocement hava uppstått och anpassat sig efter skofabrikernas behov.

Enstaka mekaniska verkstäder hava inriktat sin verksamhet på tillverkning av täcks, andra på tillverkning av stansjärn, metalltråd av olika slag, klackspik, enklare maskiner och verktyg m. m. Specialfabrikation av ränder till randsydda skodon, av bak- och tåkappor, av gelänk, klackar, bårder, reklam- och firmatryck å textilier och läder m. m. bedrives för skofabrikationen, ävensom tillverkning av konstläder, seg och hård papp till förstärkningsändamål. Träpligg i utskurna remsor tillverkas av särskilda fabriker, likaså garn och tråd till de olika symaskinerna för botten- och nåtlingssömnad.

## HISTORIK

Om också tillverkningen av skodon icke var den första konst människan lärde sig, så var detta troligen fallet med konsten att bereda läder. Utan

tvivel voro djurhudar det enda material, som stod den äldre stenålderns folkslag till förfogande vid deras försök att åstadkomma någonting i beklädnadsväg. Bland de fyra typer stenverktyg neanderthalmänniskan (150,000 år) enligt Hauser använde, betecknas en som skinnskrapa. Men då den råa djurhuden icke är hållbar, har neanderthalaren sannolikt förstått att garva den. Förmodligen har detta förfarande bestått i renskrapning av köttssidan och efterföljande inarbetning av djurfett, alltså sämskgarvning.

Även från senare förhistoriska folk, t. ex. kromagnarderna (25000 år), finnas minnesmärken om läderberedning, nämligen utom skinnskrapor även bennålar. Skinnplaggen sammansyddes troligen med djursenor eller skinnremsor.

De äldsta historiska uppgifterna om skomakeri härröra från väggmålningar och gravfynd i de fornegyptiska ruinstäderna. Av dessa fynd framgår, att egypterna redan omkr. 2500 år f. Kr. använde sandaler, fast av enklaste slag, jämte andra klädesplagg av läder, samt verkliga skor, dock utan klack, från 1500 år f. Kr. Skomakeriyrket hade gott anseende, vilket får tillskrivas dess samhörighet med garvningskonsten. Väggmålningarna från 1500 f. Kr. visa det märkliga förhållandet, att skomakarens utrustning redan då omfattade alla de verktyg och hjälpmedel, som ännu på 1800-talet användes i handskomakeriet. Gravfynden av läderarbeten visa därtill ett alltigenom fullgott läder, varför det kan sägas, att skomakeriyrket under en tidsrymd av mer än 3000 år icke uppvisat några andra framsteg än vad skodonstypernas utveckling innebär. Egypternas lädersandaler, liksom fotbeklädnaden hos de varma ländernas folk över huvud taget, äro skodon av enklast möjliga slag. Ett läderstycke, som passar till fotsulan, och två remmar, som löpa genom tre hål i läderstycket och fästas omkring fotleden, utgör hela skodonet. Låderet fick redan tidigt konkurrenser bland andra material, såsom tågvirke, linne och papyrus, varav både sandaler och verkliga skor, men utan klack, tillverkades. De senare skilja sig från sandalerna däruti, att de äro försedda med ovanläder och bakkappa, vilka omsluta foten och göra bindslen överflödiga. Utvecklingen från sandal till sko har sannolikt gått över flätade sandaler, försedda med en upphöjd kant runtom, och vilka tack vare materialets natur kunnat göras i ett stycke. Vid efterbildning i läder av sådana skodon blev det nödvändigt sammansy två eller flera noggrant for-

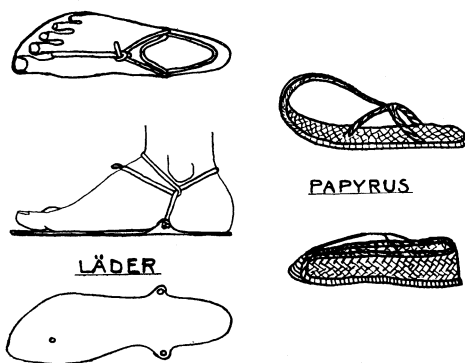


Fig. 32. Fornegyptiska sandaler

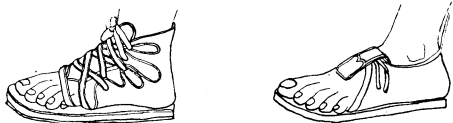


Fig. 33. Grekiska krepider

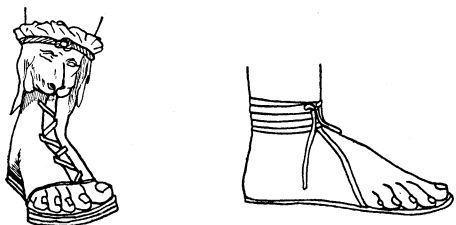


Fig. 34. Romersk caliga och calceus

made läderstycken. Från denna tid kan man alltså tala om verkligt skomakeri.

Övergången från sandaler till skor innebar ett betydande framsteg inom skomakeriet. Skodonet fasthölls ej längre medelst remmar, som omslöt foten, utan kvarhölls genom sin form. Därmed framträdde kravet på noggrann passform. Ovanlädrets delar måste vid tillskärningen ges sådan gestalt, att de efter ihopsyningen fingo form av ett välsittande fotomhölje, och

lika nödvändigt blev det att spänna detta fotomhölje över en fotschablon, läst, för att skodonet skulle behålla sin passform även efter användning.

Efter vilka linjer utvecklingen till verklig sko lupit är ej bekant. De orientalska fynden ha troligen ännu ej samlats och bearbetats av fackmän. Från Egyptens helleniska tid, finnas fynd från 300 år f. Kr. av läster, uppgifter om ett kungligt garveri, körsnärer, sadelmakare, skomakare, sköldmakare m. m. Israeliterna togo skomakerikonsten med sig vid sitt uttåg ur Egypten, men de synas ej ha bidragit till den senare utvecklingen. Om babylonierna, assyrierna, inderna och perserna gäller ungefär detsamma.

Grekerna, som i likhet med ovan nämnda folkslag och f. ö. alla kända kulturfolk återfinnas i historien bl. a. hemmastadda i en fulländad garvningskonst, utvecklade skomakeriet från tillverkning av sandaler till slutna skor och halvstövlar, alla utan klack. Man sydde med djursenor. De grekiska stadssamhällenas utveckling medförde specialisering inom skomakeriet. Xenophon talar om garvare, sultillskärare, ovanlädersarbetare och syare. Skriftliga urkunder låta förstå, att skomoderaseriet härjade i de grekiska samhällena kanske svårare än hos oss. Huruvida läster först användes i Grekland och därifrån infördes till Egypten är osäkert.

Till romerska riket överflyttades skomakeriet av greker och utvecklades i direkt anslutning till den grekiska ståndpunkten. Det romerska samhällets starka tillväxt och de många krigstågen framtvingade en långt gående industrialisering av skomakeriet. Specialister på herr- och damskodon samt skoreparatörer omtalas likaså specialister på krepider, sandaler, kalceer, soccer, caligor m. m. Läder utgjorde det viktigaste materialet till skodonen, men enklare sandaler utfördes ofta i tågvirke, trä och kork. Nästan alla skodon tillverkades över läst för höger och vänster fot. Bindsulor användes. Soldatstöveln, caligan, beslogs under sulan med järnnubb. Extra slitsulor av kork

eller trä fastnaglades under sulan. Mansskodon svärtades, damskodon däremot färgades på många olika sätt samt pryddes med stickningar, pärlor och ädelstenar.

I Pompeji har framgrävt ett garveri, som innehåller 15 st. runda  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  m. i marken grävda gropar med lerrör för till- och avflöde, fyrkantiga mindre gropar, stora kar för tillredning av garv-lagen samt en hel uppsättning av verktyg för läderbearbetning. Egendomligt är, att skomakare-

kniven ännu i Rom hade samma form som stenåldersmänniskornas flintskrapor. Av läder tillverkade man i Rom utom skodon de mest skilda saker, såsom klädesplagg, pungar, sängtäcken, sadeltyg, gördlar, piskor, vagnstyg, tält, sköldar, hjälmar, läglar, pukor och koffertar. Råhudar infördes i stora mängder.

Det allmänna förfall, som följde på romarrikets upplösning, medförde att utvecklingen beträffande skomodena upphörde. Icke förr än under kors-tågens tid framkommo nya typer. Sämskgarvat skinn från det arabiska Cordova i Spanien, varav benämningen karduanläder, börjar då användas till skodon, likaså get- och fårskinn. Sålunda framställdes redan på 1200-talet en mängd mjuka, smidiga skinnsorter, väl lämpade för lätta skodon med god passform och lätta att färga. Troligen medförde denna tid bruket av textil sytråd, becktråd.

Ett för medeltiden egendomligt skomode var snabelskon. Den tillverkades vanligen av tyg, och tån förlängdes till en halvmeterlång snabel, som, för att icke hindra gången alltför mycket, drogs upp mot och fästes vid knäet. Snabeln behängdes ofta med bjällror. Detta överdrivna mode efterträdades på 1500-talet av sin motsats, oxmuleskon, som hade bred, kort tå. Till skydd mot gatsmutsen i de medeltida städerna kommo ytterskor av trä till användning.

I Nordeuropa använde man ladersandaler, åtminstone från senare delen av järnåldern fram till medeltidens slut. Fotens översida och benet skyddades av hosor av tyg eller garvat skinn, vilka nådde över knäet, eller också av skaftlösa strumpor, fästade nedtill vid långa, snäva byxor. Ovanpå dessa hosor, som icke erbjödo något skydd mot väta, började man vid medeltidens slut bära ytterhosor av skinn eller läder, som drogos på lösa och nådde över knäet samt täckte foten och innerhosan. Snart lärde man sig

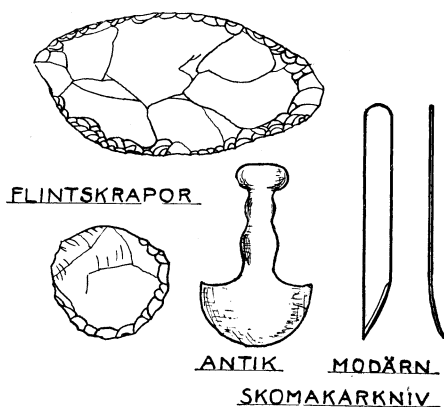


Fig. 35. Skomakarknivens utveckling

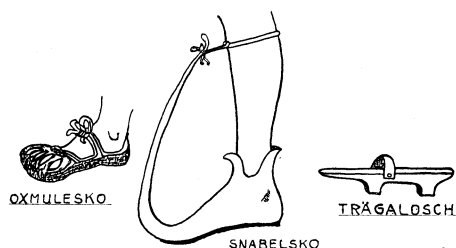


Fig. 36. Medeltida skodon

sy fast ytterhosan vid sandalen och erhöll då en verklig stövel, som gav gott skydd mot väta och kyla.

Stöveln blev från mitten av 1500-talet männens mest omtyckta skodon. Stövelskaftet bibehöll i början ytterhosans form och tillverkades av mjukt skinn. På 1600-talet kom den s. k. svenskstöveln i bruk. Skaftet på denna

vidgade sig trattformigt uppåt, och överkanten viktes om, varigenom skaftet blev stadigare. Över vristen fästes ett brett s. k. sporrläder. Svenskstöveln var försedd med klack, vilken just vid denna tid började användas och snart blev allmän för alla slag av skodon. Den fästades vid botten medelst stift av trä eller järn. Ävenså började lädergaloscher efterträda sina föregångare av trä.

Under 1700-talet uppkommo nya skomoderna. Det var förnämligast klacken, isynnerhet hos damskodon, som var föremål för denna utveckling. Klackarna gjordes höga, mångenstädes såsom styltor, och färgades granna. Både dam- och manslågskor pryddes med utsirningar, spännen, rosetter m. m.

I början på 1800-talet skönjdes inom skomakeriet företeelser, som varslade om den kommande omstörtningen inom yrket. De stora napoleonskrigen ställde höga krav på skomakarverkstädernas kapacitet och synas därvid ha utlöst de krafter, som förmådde bryta skomakeriets tusenåriga traditioner. För första gången fick världen skåda pliggade skodon. Pliggningsmetoden, som kom i bruk omkring år 1810, lär ha uppfunnits av en amerikan, Josef Walker. Den tidsbesparing, som pliggningen medförde vid bottningen, gjorde, att metoden hastigt vann utbredning. Enkelheten i utförandet förde snart tanken på möjligheten att utföra pliggningen mekaniskt, d. v. s. att skapa en pliggningsmaskin. Det blev i Nordamerika, där bristen på yrkesarbetare blev allt svårare kännbar, i samma mån befolkningen hastigt tillväxte, som pliggningsmaskinen, den första skoarbetsmaskinen, kom till. År 1829 uttogos efter varandra tvenne patent å sådana. Båda maskinerna funno användning, och deras kapacitet motsvarade 5—6 mans arbete. De arbetade med metallpligg.

På 1830-talet började man fästa sulorna med metallskruvar, och konstruerades för detta ändamål en skruvningsmaskin. Den har numera kommit ur bruk liksom också skruvmetoden själv. På 1830-talet uppfanns gummi-galoscher, vilka snart utträngde de tidigare lädergaloscher.

Den för den mekaniska skofabrikationens genombrott viktigaste uppfinningen, symaskinen, patenterades i Nordamerika på 1840-talet. Omkring



10 år senare hade den tagits i bruk för skonåtlung. Denna första symaskinstyp, enligt Elias Howes patent, förmådde icke slå fullt igenom, beroende på att den arbetade med blott *en* tråd. Den sydde nämligen enkeltrådig kedjesöm, som om tråden brister på en punkt kan gå upp efter hela sin längd. Förbättringssträvandena ledde på 1860-talet till konstruktion av en symaskin med både över- och undertråd, alltså den typ, som ännu i dag består. Med denna uppfinning var utvecklingen given, nämligen en genomgripande revolution av skomakeriet. Skoarbetets dittills mest tidsödande och stor skicklighet krävande procedur, stickningen av skaft- och ovanladersdelar, kunde hädanefter utföras av olärda arbetare på mycket kort tid. Arbetshastigheten ökade från 50 à 60 till 3,000 à 4,000 stick i minuten. Minderårigas och kvinnlig arbetskraft, förut föga använd inom yrket, kunde nu i stor utsträckning ersätta skomakaregesällen. Specialverkstäder för tillverkning av nåtlingar uppstodo, och skomakarens uppgift blev fr. o. m. denna tid enbart att bottna skodonen.

Snart mekaniserades även bottensyningen. Redan i slutet av 1830-talet erhöles i Amerika patent på den första durksymmaskinen, en till bottensömnad utbildad symaskin för kedjesöm med beckad tråd. Efter några förbättringar i konstruktionen övertogs tillverkningen av denna maskin på 1860-talet av överste Mac-Kay, som på 40 år lär ha förtjänat 25 millioner dollars på denna affär. Mac-Kay införde den mångenstädes ännu brukliga metoden att icke sälja, utan hyra ut maskiner till skofabriker och verkstäder. Maskinen ifråga användes ännu för durksytt arbete, och dess kapacitet är c:a 30 gånger handarbetets. Durksymmaskinen med två trådar, "järnskomakaren", uppfanns vid samma tid av engelsmannen Keats.

År 1829 patenterade leonardska pliggningsmaskinen, som under de påföljande 30 åren undergick åtskilliga förbättringar, kompletterades i början av 1860-talet för att kunna arbeta med träpligg i form av band. Dess arbetsförmåga blev därefter ungefär densamma som durksymmaskinens.

Durksy- och träpliggningsmaskinernas allmänna användning medförde inom skomakeriet stordriftens definitiva seger över smådriften. Maskinernas stora arbetsförmåga och höga anskaffningskostnad samt den omständigheten, att de ägnade sig till framställning av billigare, men ej till finare och dyrare skodon, framtvungade den massfabrikation och stordrift, som nåtlingssmaskinen ensam ej kunnat åstadkomma.

Framgångarna med de vällyckade nåtlings- och durksymmaskinerna stimulerade uppfinningsverksamheten. I början på 1880-talet fingo skofabrikerna de första avlapps- och vändsymmaskinerna. Tillskrärningen för hand ersattes av utstansning i motordrivna stansmaskiner, visserligen med undantag för tillskrärningen av skaft och ovanlader. För putsningen av de färdiga skodonen började man använda slip- och polermaskiner. En allmän strävan till

mekanisering av de olika arbetsprocedurerna vid de stora företagens långt drivna arbetsfördelning ledde så småningom till konstruktion av klackbyggnadsmaskiner, klackpressar, klackpåslagnings- och klackfräsmaskiner, läderspaltnings-, kransnings-, sulplägnings-, lästskärnings- och glättmaskiner m. fl. Med undantag av översträcknings- och pinnmaskiner, vilka vid denna tid ännu ej konstruerats, kan det sålunda sägas, att det s. k. Mac-Kay-systemet — tillverkning på mekanisk väg av durksydda och pliggade skodon — var fullt genomfört på 1880-talet.

De förnämna randsydda skodonen fingo slutligen också sina maskiner. Avlappsmaskinen har nämnts här ovan. Uppfinnaren John Keats ihärdiga försök att anpassa sin durksymaskin till bindsyning förde visserligen icke till ett i allo tillfredsställande resultat. Bättre framgång hade amerikanaren Charles Goodyear, under vars ledning samtliga arbetsmaskiner för randsydda skodon, utom översträcknings- och pinnmaskinerna, utexperimenterades. På 1890-talet hade Goodyear sin bindsymaskin färdig efter ett mer än 20-årigt

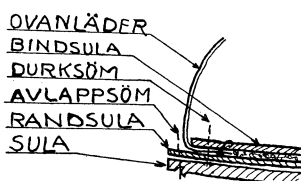


Fig. 37. Imiterat randsytt skodon

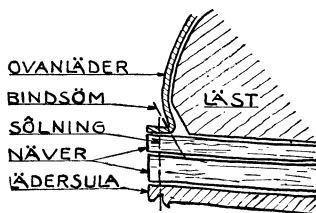


Fig. 38. Becksöms- eller näverbottnat skodon

experimenterande med olika modifikationer av den tidigare patenterade vändsymaskinen. Hela detta system av arbetsmaskiner, uppgående till c:a 12 st., "goodyear-welt-systemet" eller kort och gott "goodyearsystemet", kan därmed anses fullständigt och har sedan dess varit i bruk, allttjämt vinnande terräng.

Handarbetets sista fäste inom skoindustrin, pinningen, återstod att forcera. Ett stort antal försök att konstruera en handarbetet överlägsen pinnmaskin hade strandat, när i början av 1890-talet den ena av de två pinnmaskintyper, som redan kommit till användning, nämligen den liggande pinnmaskinen eller "Ideal"-maskinen, som den också benämnes, framträdde i utexperimenterat skick. Den kan icke drivas med motor, och den utför ungefär tre mans arbete. Principerna för den andra typen, Consolidated-maskinen, framkommo i början av 1880-talet genom uppfinningar av negern Jan Matzeliger, vilken vid sin död år 1889 hade maskinen färdig till sina huvuddelar. Ett decenniums fortsatta konstruktionsförbättringar och tillägg, huvudsakligen utgörande en sammanfattning av detaljer från ett tjugotal olika

pinnmaskinskonstruktioner, varav typens benämning, resulterade 1901 i den nu brukliga, nästan uteslutande använda pinnmaskinen med *en* tång och frihandsföring av skodonet.

Agometoden, konsten att med klister sammanbinda delarna i en skobotten och sålunda undvika täcksning, botten sömnad och pliggning, började användas i Triest år 1911. Metoden har funnit användning till skodon med tunna bottenar.

Skomakeriet i Sverige har ej att uppvisa några särskilt intressanta drag. De flesta impulser till framsteg tyckas ha kommit utifrån och mest från Tyskland. Randsyddas och pliggade skodon ha ömsevis och på skilda tider och platser benämnts "tyskskor". Den pösiga s. k. svenskstöveln, som användes på 1600-talet, var sannolikt svensk blott till namnet. Däremot torde de näverbottnade skodonen, som ännu för 50 år sedan funno användning, vara en svensk uppfinning. De bottenades i två omgångar, varvid användes särskilt grov becktråd, och skomakaren måste använda hela sin styrka vid "sölningen". Stövlarna började bliva omoderna i mitten på 1800-talet och ersattes med resårskor, vilka i sin ordning fingo vika för den moderna snörkängan. Karakteristiska övergångstyper bland damskodonen voro den raka kängan och knäppkängan.

Under skräförförordningarnas tryck synes skomakeriet i Sverige ha så småningom utvecklats till ensidigt beställningsskomakeri. Sockenskomakaren vandrade omkring med sina verktyg och tillverkade skodon i gårdarna på beställning. Handel med skodon förekom knappast. I denna hundraåriga tradition inträdde ett avbrott, då på 1840-talet några skomakare ynglingar från Kumla socken i Närke började tillverka skodon för avsalu, vilka torgfördes i Örebro. Detta "partiskomakeri" utbredde sig hastigt i socknarna på närkesslätten, och dess alster funno köpare i hela Sverige. Verkstäder med stort antal arbetare kommo i gång, specialisering av arbetsmetoder och produkter genomfördes, och sålunda bereddes marken för den mekanisering av skotillverkningen, som med full styrka bröt in över vårt land på 1800-talets sista tjugu år. Självklart blev Närke, enkannerligen Kumla och Örebro, den mekaniska skofabrikationens huvudort i landet. Skoproduktionen härifrån är f. n. omkring hälften av den totala i Sverige.

Örebro i februari 1925.

ERIK HALLDIN

# MEKANISK INDUSTRI



EN MODERNA INDUSTRIEN ÄR KANSKE den förnämsta av teknikens resultat. Tekniken, som i sin tur är en god värdesättare på den mänskliga kulturen, har varit och är fortfarande det viktigaste medlet i människans betvingande av naturkrafterna. Så långt tillbaka vår forskning når i mänsklighetens historia, finner man i verktyg och vapen bevis för tekniska hjälpmedels förekomst. Såsom den första maskinen anses den som spindel använda tråpinnen, vilken medelst händerna försattes i rotation. På grund av friktionen mellan spindeln och upplaget alstrades värme, och upptäcktes på detta sätt kanske genom en slump elden, varigenom så småningom vanns möjlighet att utvinna metaller. I de första kända maskinella anordningarna har spindeln alltid spelat en stor roll. Ofta var den försedd med en snörskiva, och från detta enkla maskinelement utvecklades sedan valsen samt så småningom även kugghjulet.

Inom industrien förädlas den i naturen befintliga råvaran till för människan nyttiga produkter. De förnämsta råvarorna för den mekaniska industrien äro metallerna. Sedan äldsta, kända tider har bearbetningen av dessa i första hand tillgodosett behovet av vapen för försvars- och anfallsändamål samt redskap och hjälpmedel för lantbruket. För exempelvis bevattningsändamål funnos redan i Babylonien och Egypten samt även i Kina anordningar i form av bägarverk, drivna med muskelkraft. Skeppsbyggnad och signalsystem voro även tidigt föremål för dåtida tekniciers omtanke.

Försöker man att i stora drag analysera teknikens utveckling, finner man, att denna i stor utsträckning varit beroende av de kraftkällor, som varit tillgängliga. De stora verk, som utförts i forntiden, visa att man även då förfogat över väldiga kraftresurser. Dessa voro utan tvivel människo- och djurkrafter, med tillhjälp av de enkla maskinelementen, hävstången och kilen. Först i och med kännedom om att kunna tillvarata och utnyttja vattenkraften, kan man börja tala om industri i egentlig bemärkelse. Genom ångmaskinen, vilken uppfanns av Newcomen år 1712, fördes tekniken och därmed industrien ett jättesteg framåt. Elektriciteten har bidragit till våra dagars storindustri, vilkens början kan spåras c:a 50 år tillbaka eller samtidigt med Siemens uppfinning av dynamomaskinen.

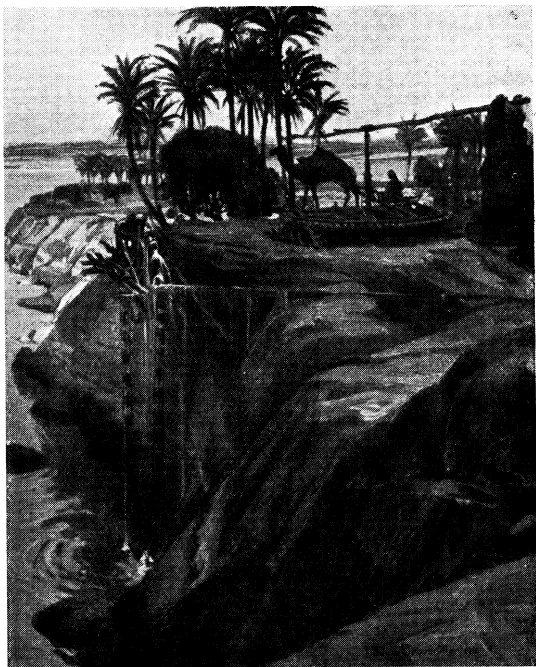
Den industriella utvecklingen har även i hög grad varit beroende av kom-

munikationerna. Vattenvägen har alltid varit den förnämsta. I och med användandet av ångmaskinen för fartygsdrift, och även vid byggandet och trafikerandet av järnvägar, utvecklades den mekaniska industrien ytterligare. Ångmaskinens användning i kommunikationsväsendet hade till följd ett industriellt uppsving, som knappast kan över-skattas. Utom betydelsen av dessa trafikmedel som förmedlare av industriens alster, gävo de så småningom upphov till en hel industri för tillverkning av ångmaskiner och andra för trafikväsendet erforderliga hjälpmedel, t. ex. lokomotiv, broar, fartyg etc. Likaledes har explosionsmotorn ytterligare förändrat äldre begrepp om avstånd och tid i och med byggandet av automobiler och flygmaskiner.

Med införandet av bessemer- och martinmetoderna fick järnindustrien ett hastigt uppsving. Härigenom kunde smidbart järn och stål framställas i stora kvantiteter. För den vidare förädlingen erfordrades valsverk m. m., som sålunda blevo nya tillverkningsobjekt för maskinindustrien.

Inom vår tids industri återfinnas företag av alla storlekar från små verkstäder, vilka arbeta på det mest primitiva och hantverksmässiga sätt med endast någon eller några man, upp till jättestora fabriker, vilka sysselsätta ända till 50,000 man inom samma område, och vilka arbeta efter de mest rationella metoder. Typiska sådana verk finnas särskilt i de stora industri-länderna Amerika och Tyskland.

En av grundprinciperna i den moderna verkstadsdriften är att genom lämpligast tänkbara arbetslokaler och maskinella hjälpmedel åstadkomma ett rationellt utnyttjande av den använda arbetskraften. För erhållandet av en konkurrenskraftig vara gäller det att utföra så mycket arbete som möjligt i maskiner, samt att genom en långt driven specialisering tillverka största möjliga antal delar per tidsenhet. Att uppdelas och åter uppdelas hand-



*Fig. 1. Vattenuppfördringsverk vid Nilen*



*Fig. 2. Hopsättning av motorer på rörligt transportband hos Ford*

greppen, att hålla arbetet i rörelse, så att minsta möjliga upplag och lager behöva förekomma — detta är numera produktionens viktigaste lagar. En av följderna härav är, att den förr dominerande direkta arbetslönen numera blivit reducerad till en mycket ringa del av varans slutpris, under det att amortering å maskinella anordningar och verktyg samt organisation ingår däri med högre belopp.

Vid uppförandet av en modern verkstad är redan under planeringen tillverkningsens gång klarlagd i detalj, och fullföljes denna plan i största möjliga utsträckning. En mycket viktig faktor är transportfrågan. En fabriks läge bestämmes därför ofta av möjligheten att erhålla billiga frakter. Men även transportfrågan inom anläggningen är av mycket stor betydelse, ty ett illa genomtänkt och olämpligt utfört transportsystem fördyrar produkten betydligt. Även andra faktorer, såsom de olika avdelningarnas inbördes placering och därmed sammanhängande arrangering av maskiner och arbetsprocesser, ljus och nivåförhållanden, hygien etc. äro mycket viktiga.

I den moderna massfabrikationen, varest arbetet mer och mer mekaniseras, bortfaller givetvis yrkesskickligheten på många områden. Däremot är man för vissa arbeten så mycket mera beroende av densamma. För t. ex. framställning av specialmaskiner, verktyg, gigger och fixturer, för uppsättning av arbeten i komplicerade maskiner, för behandling av materialerna o. s. v. är yrkesskickligheten av största betydelse. För den skull har för industriens fortbestånd, speciellt i de större industriländerna, gjorts mycket för nyrekryteringen av arbetarstammen.

Under de senaste 20 åren, som i detta sammanhang kan betecknas som de legerade stålens och speciellt snabbstålets epok, har inom den mekaniska industrien stålmaterialiet och dess värmebehandling börjat spela en allt mera framträdande roll. Det, som i första hand giver järnet dess karaktär av stål, är den i detsamma ingående kolhalten. Genom tillsättande av andra metaller erhållas de legerade stålen. Dessa voro i viss mån redan på förhistorisk tid kända av kineserna, vilket framgår av många arbeten, som de

utfört. De legerade stålen, vilka först användes uteslutande för verktygstillverkning, hava numera allt mer och mer kommit i bruk såsom råmaterial även för den direkta tillverkningen såsom vid byggandet av broar, speciella järnvägsagnar etc. Särskilt vid automobil- och motortillverkning spela kromnickelstålen och vanadinstålen stor roll.

Med användandet av legerade stål kan konstruk-

tionens egen vikt minskas, samtidigt som hållbarheten, slitstyrkan och uthålligheten ökas. Såväl icke legerade som legerade ståls egenskaper komma till sin fulla rätt först efter lämplig värmebehandling. Fig. 3, tillståndsdigram för järn och stål, visar vid vilken ungefärlig temperatur ett icke legerat stål bör hårdas. Man har funnit att temperaturen bör vara i uppgående, d. v. s. materialet skall vara under uppvärmning och icke under avsvälning vid hårdningen. I eller omedelbart ovanför kurvan A—B—C hava vid uppvärmningen de i stålet befintliga föreningarna av järn och kol omvandlats och fördelat sig likartat till alla punkter i materialet. Vid den hastiga avkylning, för vilken stålet är utsatt vid hårdning, hinna icke de vid uppvärmningen uppkomna föreningarna ombildas som vid långsam avsvälning utan kvarstanna oförändrade. Härav erhåller stålet sin karaktär beträffande hårdhet, seghet etc. För kontroll av materialen hava många av de mekaniska verkstäderna inrättat laboratorier för kemiska, mekaniska och metallografiska undersökningar. För den fortsatta kontrollen under lagring och arbetsprocesser stämplas ofta materialen. Stångmaterial t. ex. målas efter hela sin längd, med en för varje kvalitet bestämd färg.

Inom den moderna massfabrikationen har tillformningen av järn och stål medelst smidning övergått till, att så mycket som möjligt utföras i maskiner, t. ex. smideshammare, smidesmaskiner, pressar och hejare. Pressning och hejning användas för råämnen, som skola framställas i stort antal. Vid sistnämnda förfaringssätt erhållas liksom vid gjutning ämnen av önskad form utan nämnvärd extra bearbetning. Att hejningen vinner allt mera terräng är beroende på, att verktygen och det stål varav dessa

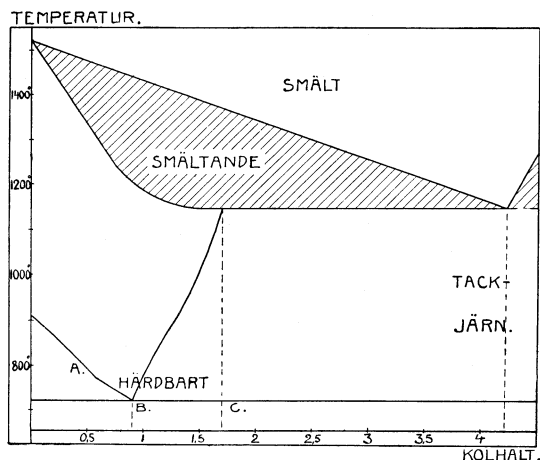
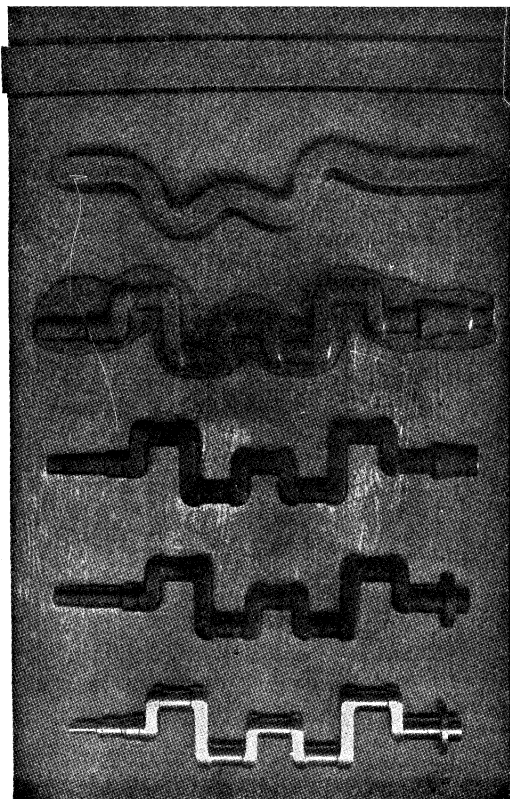


Fig. 3. Tillståndsdigram för järn och stål



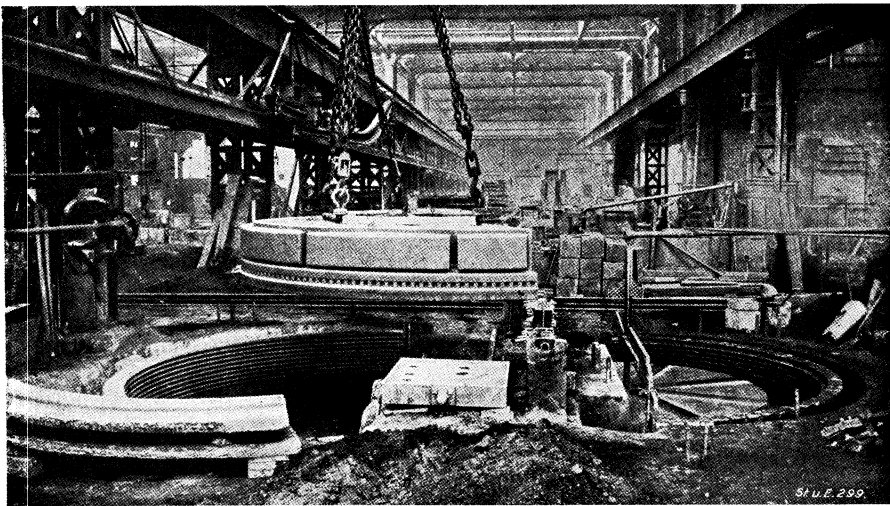
*Fig. 4. Olika stadier under framställningen av ett ämne till en motorvevaxel*

ning. Råmaterialet härför är någon lättfluten metallegering, vilken uppvärms till smält tillstånd, varefter den under tryck pressas genom ett munstycke in i en kokill. Maskinbearbetningen å en sådan detalj blir den minsta möjliga, till och med små hål och gängor av ej allt för stor noggrannhet kunna erhållas i gjutningen.

Kännedomen om smältning av guld, silver, koppar och tenn samt deras legeringar är gammal. Härifrån härrör sig senare tiders kunskap om smältning och gjutning av järn. Först omkring år 1400 blev järngjutning allmännare känd i Europa. Redan tidigare hade man dock spårat konsten att gjuta järn, exempelvis i Japan, där omkring år 70 e. Kr. en bro utförts av detta material. För smältning av järnet användes tidigare degel eller flamugn, under det att numera vanligtvis kupolugn eller elektrisk ugn förekomma. Vid en del amerikanska automobilfabriker hava försök gjorts med att i masugn framställa järn för direkt gjutning utan omsmältning,

äro tillverkade bliva allt mera fulländade, och att förfaringsättet i förhållande till andra metoder är ekonomiskt. För framställning av detaljer av metall, vilka fordra en viss hållfasthet, och då noggrannheten ej är större, än att de kunna användas utan vidare maskinbearbetning, tillämpas varmpressning. Liksom vid hejning består verktyget av över- och undersänke, varvid översänket följer med presshuvudet och undersänket är fastsatt i bordet. Det för bearbetningen avsedda ämnet uppvärms till så hög temperatur som möjligt, dock ej så högt, att det blir sprött, ty under pressningen kallnar det mycket fort. Detaljer, som icke behöva någon större hållfasthet, men däremot ett prydligt utseende, framställas ofta genom pressgjutning.



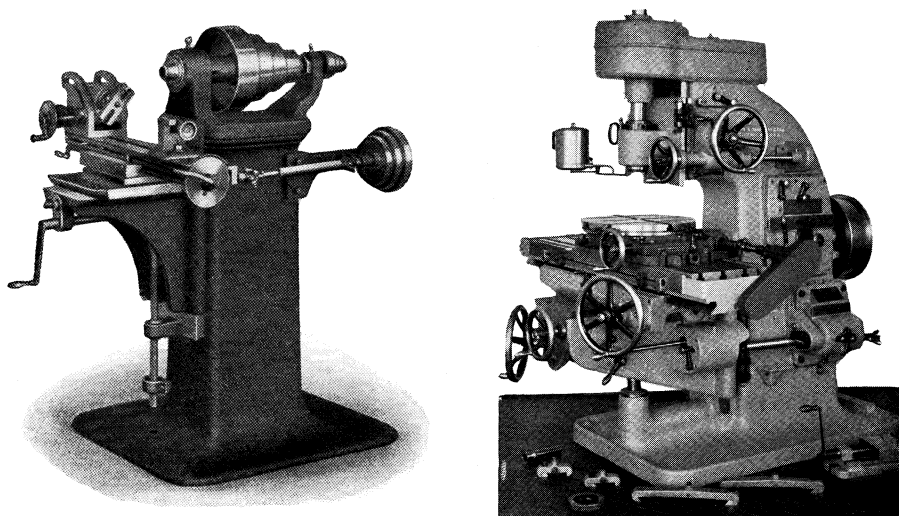


*Fig. 5. Schablonggjutform till ett större linskivesvänghjul*

men har något gott resultat ännu icke uppnåtts därmed, på grund av svårigheten att erhålla järnet slaggfritt. För framställning av gjutformar och kärnor användes sand blandad med bindande ämnen. Vid gjutning av massartiklar tillverkas flera gjutmodeller, vilka uppmonteras på en skiva, s. k. brätt, och sker då formningen vanligtvis i maskiner, vilka kunna vara hand-, elektriskt, hydrauliskt eller pneumatiskt drivna. Gjutningen sker i formar, som antingen äro råa eller torkade i ugn.

Svetsning, elektrisk såväl som autogen, är ett förfarande, som under senare år kommit allt mera i bruk. Härigenom kunna defekta och brustna delar åter komma till användning och stora värden inbesparas.

Inom den mekaniska industrien hava alltid och särskilt under senare tider maskiner och verktyg spelat en stor roll. Särskilt där masstillverkning förekommer nedlägges ett mycket omsorgsfullt arbete på desamma, och man kan finna riktiga underverk på detta område. Såväl maskiner som verktyg indelas i två huvudgrupper, universella och speciella. Av dessa användas de universella, så snart icke någon påvisbar ekonomisk vinst föreligger med användning av de senare. Vad som fordras av en modern arbetsmaskin är dels stor produktionsförmåga och dels att kunna leverera ett gott arbete. Dessutom skola de vara så kraftigt utförda, att de erhålla en lugn gång, oberoende av de stora hastigheter som förekomma. I och med snabbstålets införande äro fordringarna på maskinmaterialen betydligt ökade.



*Fig. 6. Fräsmaskiner från Brown & Sharpe. Till vänster firmans första maskin (1862) och till höger en modern vertikal maskin*

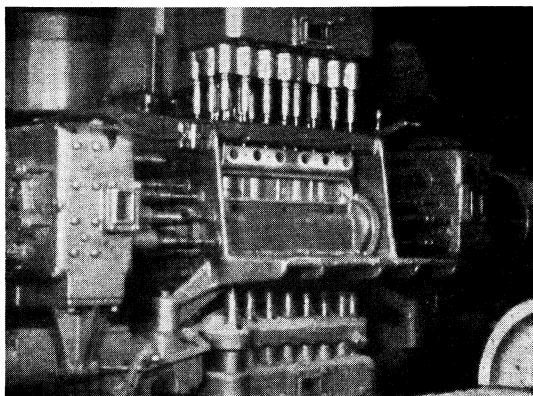
En av de viktigaste verktygsmaskinerna är svarven, och genom möjligheten att i denna maskin kunna framställa för den allmänna maskintekniken lämpliga detaljer har den blivit oundgänglig inom de mekaniska verkstäderna. Från den vanliga enkla svarven har så småningom revolver- samt halv- och helautomatiska svarven utvecklats. Genom de sistnämnda har en större indragning av personalen åstadkommits, varigenom avsevärda besparingar gjorts.

Under de senare åren har fräsmaskinen fått en allt större användning och i många fall t. o. m. utträngt andra maskintyper, speciellt hyveln. Den frästa ytan är jämnare än den hyvlade, och dessutom utföres i många fall arbetet fortare. Fräsning i vertikalfräsmaskin med rundmatningsbord vinner allt mer terräng, och kan då maskinen vara en- eller flerspindlig. En speciell fräsmaskin för planing av ytor arbetar med flera ställbara spindlar, varvid arbetsstyckena fastspänns i rad på ett långt bord, vilket frammatas under arbetets gång. En bemärkt plats bland fräsmaskinerna intager den för bearbetning av kugghjul. Tendensen visar dock f. n. mot, att de billigaste och noggrannaste kugghjulen erhållas i kugghyvelmaskiner, och gäller detta icke endast koniska utan även cylindriska hjul.

Beträffande bormaskinen utvecklas denna så, att man söker kunna borra så många hål som möjligt samtidigt. För dessa maskiner hava giggar kommit till sin högsta utveckling.

Slipmaskinen har på senare tid mer och mer erhållit en bemärkt plats

bland verktygsmaskinerna. Slipskivans kvalitet är av avgörande betydelse för maskinens arbetsförmåga, varför åt densamma fulländning ägnats stor omsorg. Slipning tillämpas i allt större utsträckning, och erhålles därmed ett förstklassigt och noggrant arbete på relativt kort tid.



*Fig. 7. Maskin för samtidig borrhning av 64 st. hål*

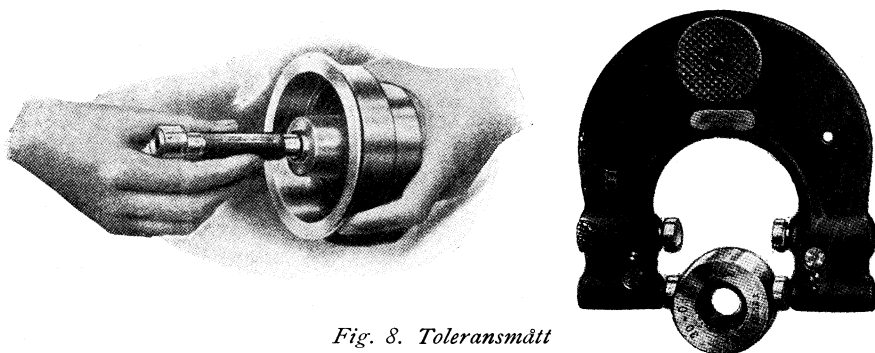
De universella verktygen för mekaniskt verkstadsbruk såsom borrar, gängverktyg, brotschar och dylikt äro numera synnerligen fulländade. Av de speciella hjälpverktygen äro fixturer och giggar de förnämsta. Fixturer benämnas sådana uppspänningsanordningar, vilka fastsättas vid arbetsmaskinen och icke rubbas mellan olika arbetstempo, annat än beträffande fastspänningsjärn, skruvar och dylikt. Inspänningsanordningar, som icke fastskruvas vid respektive arbetsmaskiner, kallas giggar. Av båda slagen finnes ett obegränsat antal utföringsformer, speciella för varje verkstad, beroende på tillverkningen. Givetvis lönar sig förfärdigandet av giggar och fixturer endast för seriearbeten och massproduktion, då de vanligen bliva dyrbara i tillverkning.

För att den tillverkade produkten skall hålla de mått och fordringar, som nutida standardisering, utbyttbarhet, påkänning o. s. v. kräver, är all fabrikation inom en modern mekanisk verkstad underkastad en noggrann kontroll. Denna, som utövas in i minsta detalj, handhaves vanligtvis av en särskild avdelning, avsynings- eller inspektionsavdelningen, vilkens arbete ofta uppdelas enligt följande principer:

- a) Råmaterialavsyning med tillhörande fysikaliska och kemiska laborationer.
- b) Avsyning av härdade och värmebehandlade detaljer med metallografiska laborationer.
- c) Kontroll av avsyningsverktyg och toleransmått.
- d) Kontroll av verktyg, giggar, fixturer m. m.
- e) Avsyning av tillverkade detaljer, vilken sker kontinuerligt under arbetets gång.
- f) Slutavsyning av den färdiga produkten.

Som regel bruka höga fordringar ställas på avsyningsavdelningen och dess funktionärer. För dessa gäller det nämligen att avgöra, huruvida fel-

aktigheten av ett på gränsen till toleransen liggande mått är av så stor betydelse, att kassation är nödvändig. Detsamma gäller även beträffande materialfel o. s. v. Vid långt driven massfabrikation av smärre artiklar, såsom skruv, kullor för lager och dylikt, användas ofta rent maskinella kontrollanordningar. Härvid blir som regel kassationsprocenten mycket stor, men då framställningsmetoderna oftast äro billiga är tillvägagångssättet lönande, jämfört med om kontrollen skulle utföras för hand. Vid serietillverkning, där arbetsoperationerna gå i följd och arbetsstycket på transportband eller dylikt förflyttas från den ena mannen till den nästa, utföres avsyningen mellan varje arbetstempo, omedelbart efter utförandet.

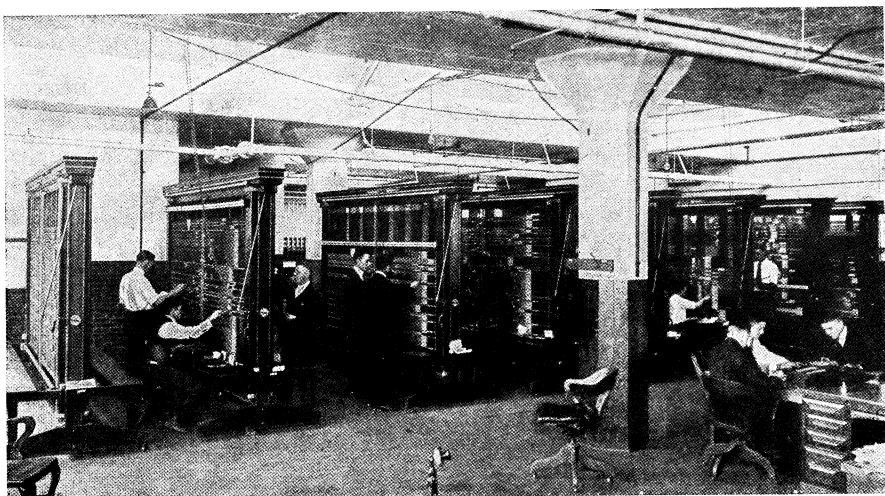


*Fig. 8. Toleransmått*

Då nu befintliga verkstäder för 50—75 år sedan började sin verksamhet, tillverkades icke någon viss artikel, utan tillkommo de vanligtvis för att förse den omkringliggande trakten med dess behov av mekaniska produkter samt för utförandet av reparationer. Så småningom övergingo verkstäderna till en slags specialisering, genom att huvudsakligast åtaga sig likartade arbeten. En fabrik började t. ex. tillverka ångmaskiner, en annan turbiner, en tredje lantbruksmaskiner o. s. v. Längre var det allmän praxis, att kunden fick beställa en maskin efter egna specifikationer, d. v. s. några av verkstaden fastställda konstruktioner funnos icke. Så småningom upplades ett visst antal typer av sådana artiklar som visat sig mest efterfrågade. Såsom en följd härav fick konsumenten lära sig att använda dessa, och ville han avvika därifrån, fick han själv betala den därigenom uppstående prishöjningen. Härigenom vann verkstaden den stora fördelen att kunna arbeta i serie och därigenom erhålla en billigare vara. Dessutom kunde lagerarbeten utföras, varigenom driften blev jämnare. Denna specialisering har bedrivits i allt större omfattning, varvid huvudvikten lagts vid detaljerna, och på så sätt har man kommit fram till nutida standardisering. Det gäller att få detaljerna så lika som möjligt, icke endast till likartade maskiner, utan överallt där de överhuvudtaget kunna

användas. Exempel å dylika äro skruvar, muttrar, brickor o. s. v. Men icke endast av de enklaste maskinelementen upplägga de moderna verkstäderna standarddelar, utan tillverkas på samma sätt hela enheter, såsom växellådor, motorcylindrar etc. Utvecklingen har gått därhän, att talrika fabriker specialiserat sig på tillverkning av t. ex. endast motoraxlar, andra på motorer för automobiler etc. En mycket viktig faktor i standardiseringsfrågans utveckling var införandet av toleranssystemet. Detta innebär, att vissa felgränser fastställts, inom vilka produkterna skola tillverkas för att vara utbytbara. Ty även med de bästa tillgängliga maskiner skulle tillverkningen bliva för dyrbar om exakta mått måste hållas. Å fig. 8 synes hakmått för axlar m. m. samt tolk för hål. Hakmättet är så inställt, att det ena måttet tillåtes glida över arbetsstycket men det andra däremot icke. Vid mätning av cylindriska hål skall diametern vara avpassad så, att tolkens ena ända kan skjutas in men däremot ej den andra.

Den mekaniska industrien har så småningom utvecklats därhän att tillverkningen gradvis övergått från hantverk till massproduktion. De viktigaste orsakerna till denna förändring hava varit dels folkförökningen och dels den alltjämt stegrade levnadsstandarden, vilka medfört höjda anspråk på framställningen av för människan mer eller mindre nyttiga förbrukningsartiklar. De flesta av dessa äro med arbete omgestaltade och förädlade råämnen. Produktionsmängden är sålunda ytterst beroende på arbetseffekten hos den enskilda individen. Då emellertid människans förmåga i detta hänseende är variabel har speciell uppmärksamhet ägnats åt att sätta rätta mannen på rätta platsen och vidare att undervisa den enskilda mannen i konsten att med minsta kraftansträngning framställa största mängd nyttigheter. I detta spörsmål torde det från Amerika härstammande och inom industrikretsar välkända Taylorsystemet vara det mest fulländade. Grundtanken i detta är, att beträffande det direkta tempoarbetet personligheten måste träda tillbaka och systemet ställas främst. Detta har Taylor uppnått genom att göra organisationen av arbetet till en vetenskap, varvid de individuella önskingarna för arbetets utförande ersättas av ett på förhand genom studier och rön utarbetat schema. För uppsättandet av detsamma iakttages medelst tidtagare den tid, som behöves för att utföra olika arbetstempo. Dessutom önskar man med ett dylikt arbetsschema förebygga de tidsförluster, som förorsakas av dålig planering, såsom material- och verktygsbrist, felande instruktioner, brist på order, arbetare och dylikt. Det gäller således att i förväg utröna möjliga orsaker till tidsspillan. I Taylorsystemet ingår vidare att utröna de lämpligaste förläggningarna av rasterna under arbetstiden, vilken uppdelning visat sig vara av största betydelse för arbetets effektivitet. Av stor betydelse är även, att rätt man sättes på rätt plats, så att om en person visar



*Fig. 9. Kontrollbord för arbetsmaskiner*

sig olämplig för ett visst arbete, han ersättes eller får byta plats med en annan tills bästa möjliga resultat uppnåts.

I de nutida moderna mekaniska verkstäderna nedlägges stor omsorg vid arbetets planering och kontroll. Denna utföres icke minst å arbetsmaskinerna, varest varje felplanering eller uppehåll är dyrbart. Fig. 9 visar en avdelning kontrollbord för arbetsmaskiner vid en amerikansk verkstad. Å dessa markeras med lämpliga tidsintervaller belastningen i de olika maskinerna, och kan därefter lämpliga dispositioner vidtagas. För att de olika artiklarna skola bliva rättvist betalade med hänsyn till nuvarande dyrbara maskin- och verktygskostnader, inberäknas dessa vanligtvis lika som den direkta arbetslönen vid kalkyleringar och prissättningar.

Vad som ovan nämnts beträffande organisation är givetvis endast vissa grundbegrepp, som utformas olika beroende på företagets art och storlek. De svenska maskinfabriker, vilka vid jämförelse med många utländska äro relativt små, hava i flera fall okritiskt kopierat speciellt amerikanska organisationsmetoder, som ofta blivit företaget till en börda, då skillnaden i driftens omfattning gjort, att fördelarna hos dessa metoder ej alls kommit till sin rätt, utan hava tvärtom i många fall nackdelarna bidragit till företagets undergång.

Såsom tidigare påvisats har den nuvarande mera betydande svenska industrien i stort sett skapats och utvecklats under de senast förflutna 50 åren. Denna utvecklings senare period åskådliggöres genom diagrammen fig. 10, vartill material välvilligt lämnats av Kungl. Kommerskollegium.

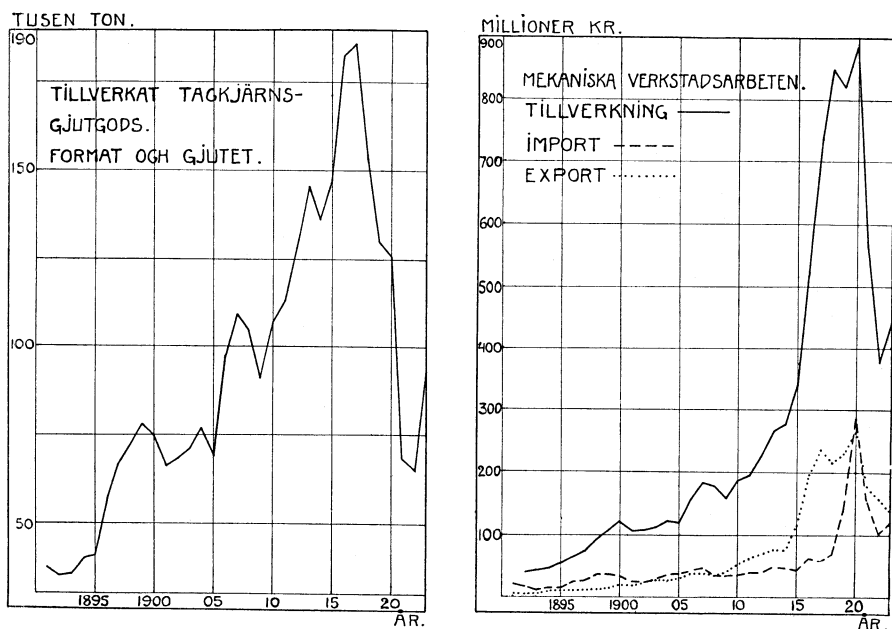


Fig. 10. Mekaniska verkstadsindustrien i Sverige 1891--1923

Siffrorna för kronor äro exakta, och måste vid bedömandet av det reella förloppet tagas hänsyn till penningvärdets fluktuationer. Kurvan över tillverkat tackjärnsgjutgods torde rätt väl angiva den mekaniska industriens utveckling.

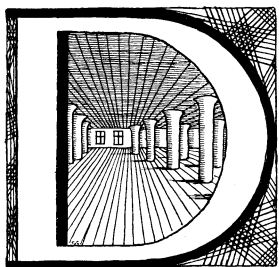
Vid bedömandet av den svenska mekaniska industrien i förhållande till andra länders finner man, att den äger många naturliga fördelar. Dessa äro främst den rika förekomsten av goda råvaror samt möjligheten att på ett ekonomiskt sätt tillgodose det relativt stora kraftbehovet. Av speciell betydelse är även den för Sverige utmärkande goda tillgången på yrkesskicklig arbetskraft, vartill förklaringsgrunden synes böra sökas i en för svenska folket säregen begåvning för mekaniskt arbete.

Ser man på industrien i sin helhet finner man, att tekniken under de senare åren utvecklats i allt hastigare takt. Så kan man exempelvis iakttaga, att Amerika, som intill helt nyligen ansett det vara fördelaktigt att tillåta en avsevärd immigration av kvalificerad arbetskraft, numera tack vare maskinteknikens höga ståndpunkt ej längre i samma utsträckning, har behov av dylik utländsk arbetskraft. Man kan med rätt fråga sig hur det skall sluta, om utvecklingen inom maskinindustrien och de tekniska områdena skall fortgå i samma hastiga tempo som under de senaste 50 åren.

Stockholm i januari 1925.

EINAR KULLBERG

# P L A N B J Ä L K L A G



ENNA BJÄLKLAGSTYP (FLAT SLABS, mushroom, pilzdecke) utgöres av en kontinuerlig, armerad betongplatta, som uppbäres av armerade betongpelare med kapitälartad anslutning till plattan. Historik. Bjälklaget utbildades i U. S. A. under strävan efter en typ med mindre konstruktionshöjd och bättre utseende än de från år 1892 vanligen använda Hennebiquebjälklagen. Trots flera försök hade man ännu 1906<sup>1</sup> ej kommit till en ekonomisk lösning. Bland övergångstyper från dessa och följande år märkas F. F. Sinks system<sup>2</sup>: stora kvadratiske eller rektangulära kasett-tak med låga och breda balkar. År 1908 uttog C. A. P. Turner patent på ett bjälklag utan synliga balkar med armering i fyra olika riktningar, fig. 1 och 2. Turner lät inregistrera namnet "mushroom" för bjälklaget, på grund av dess svampliknande utseende och den snabbhet, med vilket det kunde utföras. Snart uppstodo flera konkurrerande system med mindre avvikelser från mushroom-systemet, t. ex. armering i endast två riktningar, plattans förtjockning över kapitälerna (the drop), m. m. Med åren ha samtliga system modifierats i ena eller andra avseendet.

Under de första åren dimensionerades bjälklagen med ledning av utförda belastningsprov å modeller eller färdiga bjälklag. De första beräknings-teorierna uppställdes av Eddy<sup>3</sup> samt Turneure och Maurer<sup>4</sup>. Kommunala konstruktionsbestämmelser fastställdes för första gången i september 1914 för Chicago.

Planbjälklagen fingo från början en stor användning i U. S. A., särskilt i fabriks-, lager- och kontorsbyggnader, men även till brobanor och dammar. I Sverige utfördes det för första gången år 1914 i A.-B. Baltics fabriksbyggnad, Södertälje, av byggnadsfirman Kreuger & Toll. För närvarande finnas i Sverige ett tiotal byggnader med planbjälklag.

<sup>1</sup> Turner, Elasticity and Strength of Materials, del III, sid. 61., Minneapolis 1923.

<sup>2</sup> Beton und Eisen år 1910, sid. 152.

<sup>3</sup> The Theory of the Flexure and Strength of Rectangular Flat Plates, Minneapolis 1913.

<sup>4</sup> Principles of Reinforced Concrete Construction, John Wiley & Sons förlag, New York.



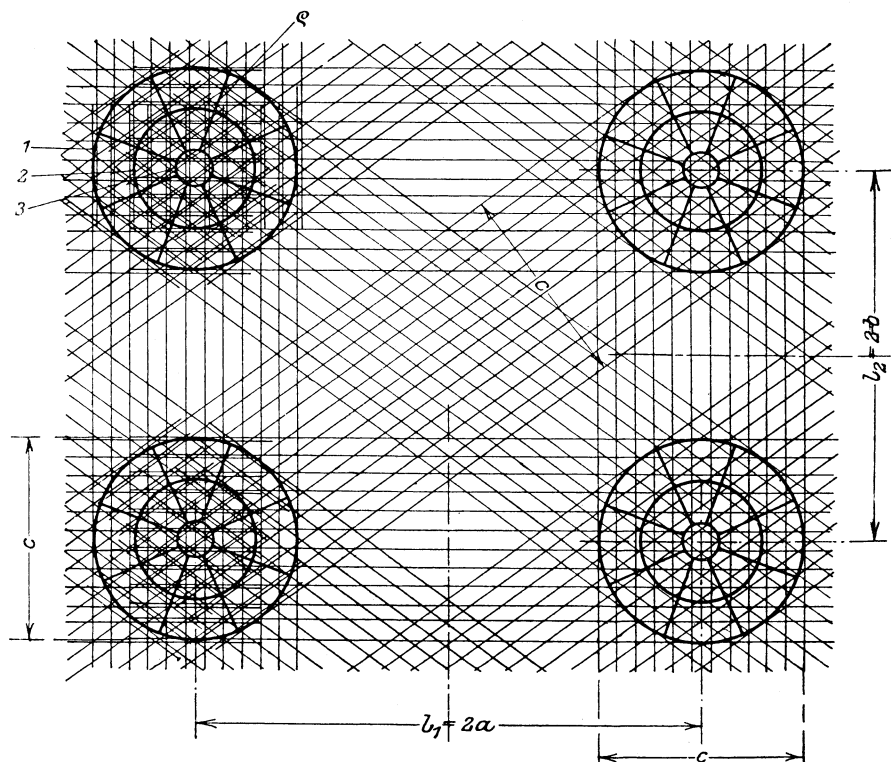


Fig. 1. Plan av armeringen i mushroombjälklag

Planbjälklagens egenskaper. I första hand erhålles vid plan takyta en utmärkt luft- och ljusfördelning, varjämte konstruktionshöjden minskas. Härigenom kan man i vissa fall ernå avsevärda besparingar på väggmaterialet till byggnaden. Inga smuts- och dammsamlade hörn förekomma; transmissionsaxlar och övriga ledningar kunna lätt anbringas i önskade riktningar. I kontorsbyggnader är plan takyta ofta önskvärd, då man i så fall lättare kan ändra rumsindelningen efter hyresgästernas önskan.

Vid bedömande av bjälklagets konkurrenskraft i ekonomiskt hänseende får man skilja mellan arbets- och materialkostnader. Arbetet med formsättning och putsning samt inläggning av armeringsjärn är mindre än för andra bjälklag, varför även byggnadstiden blir kort. Däremot är materialåtgången vanligen större. I länder med höga arbetslöner såsom i U. S. A. blir bjälklaget därför mera konkurrenskraftigt än i Europa, där arbetslönerna äro lägre.

Bjälklaget lämpar sig bäst vid stora belastningar, emedan plattjockleken vid små laster blir mindre än vad som kan tillåtas med hänsyn till styvheten.

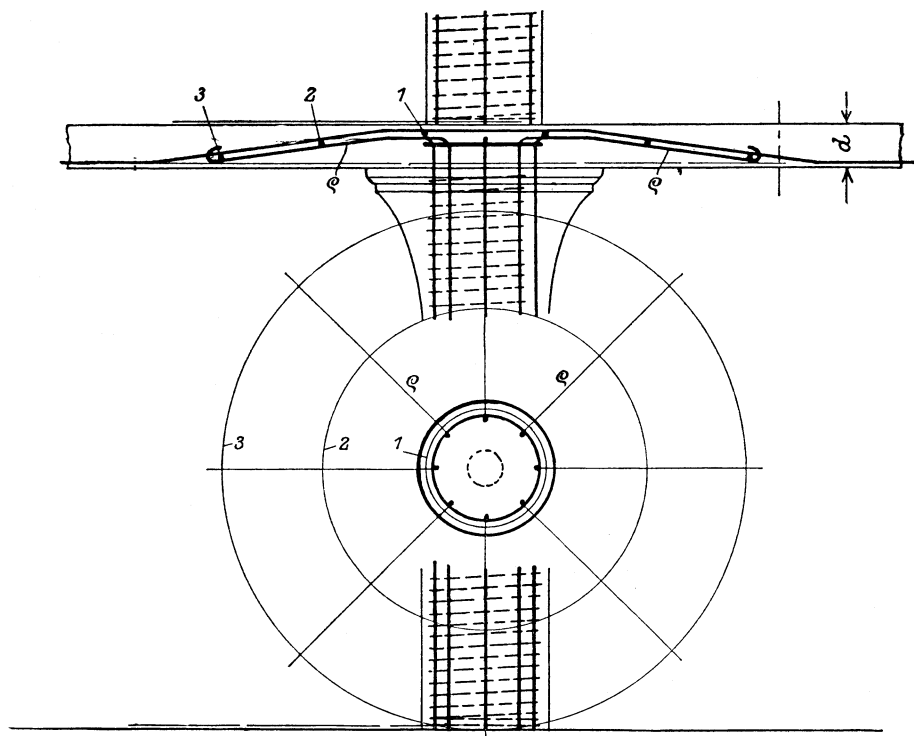


Fig. 2. Detalj av armeringen över pelare

Konstruktionsdetaljer. Vid planbjälklag användes vanligen 5—7 m pelaravstånd. Kapitälens övre diameter toges 0,2—0,3 gånger pelaravståndet och kapitältyornas lutning mot horisontalplanet helst 60°.

För dimensioneringen har i U. S. A. fastställts följande bestämmelser:<sup>5</sup>

Vid beräkningen tänkes ett fält mellan fyra pelare uppdelat i två delar, pelarband och mittelband, fig. 6, i varje pelarrads riktning. Summan av positiva och negativa momentet i vardera riktningen antages för hela fältet uppgå till

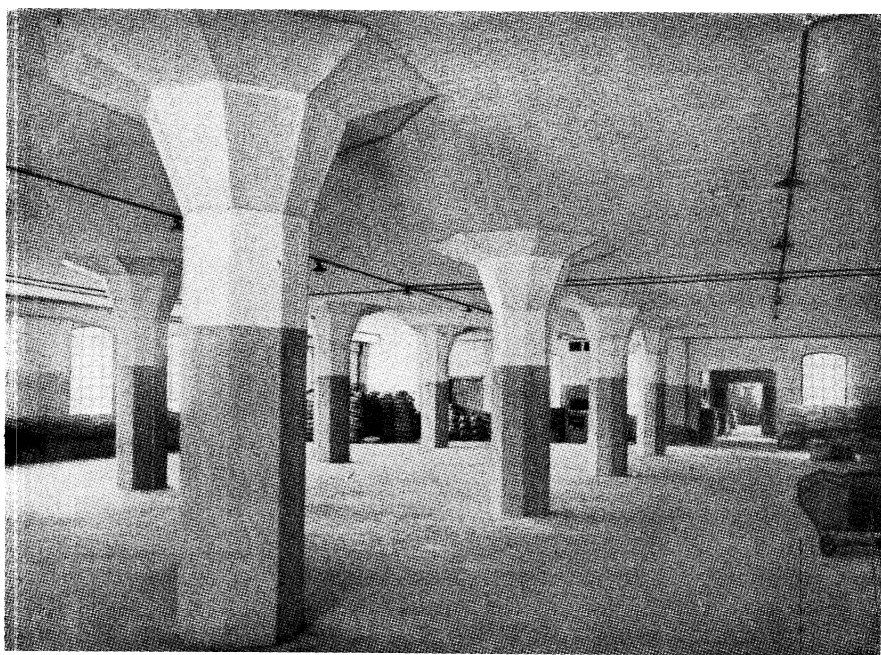
$$M_0 = 0,09 Pl \left( 1 - \frac{2c}{3l} \right)^2$$

om ej negativa armeringen i pelarbandet är större än 1 %. Här är  $P$  totala lasten i ett fält. Detta moment fördelas på följande sätt.

<sup>5</sup>Utdrag ur Proceedings of the American Society of Civil Engineers, August 1921. Tysk översättning i Beton-Kalender 1925.



*Fig. 3. Mushroombjälklag från år 1908*



*Fig. 4. Magasinsbjälklag i Spandau Tyskland byggt år 1923*

*Bjälklag utan förstärkningsplatta över pelarna*

## Tvåvägsarmering

för de båda pelarbanden tillsammans.... —  $0,46 M_0$  och  $+ 0,22 M_0$   
 för mittelbandet ..... —  $0,16 M_0$  och  $+ 0,16 M_0$

## Fyrvägsarmering

för de båda pelarbanden tillsammans.... —  $0,50 M_0$  och  $+ 0,20 M_0$   
 för mittelbandet ..... —  $0,10 M_0$  och  $+ 0,20 M_0$

*Bjälklag med förstärkningsplatta över pelarna*

## Tvåvägsarmering

för de båda pelarbanden tillsammans.... —  $0,50 M_0$  och  $+ 0,20 M_0$   
 för mittelbandet ..... —  $0,15 M_0$  och  $+ 0,15 M_0$

## Fyrvägsarmering

för de båda pelarbanden tillsammans.... —  $0,54 M_0$  och  $+ 0,19 M_0$   
 för mittelbandet ..... —  $0,08 M_0$  och  $+ 0,19 M_0$

Plattjockleken bestämmes av formlerna

$$t_1 = 0,144 \left( 1 - 1,44 \frac{c}{l} \right) l \sqrt{Rq \frac{l_1}{b_1}} - 3,8$$

$$t_2 = 0,0755 l \sqrt{q} + 2,5$$

Här betyder  $t_1$  plattjockleken i cm med förstärkningsplattan inräknad eller plattjockleken om ingen förstärkningsplatta finnes;  $t_2$  plattjockleken utan förstärkningsplatta i cm;  $R$  den i föregående sammanställning angivna koefficienten för  $M_0$  i negativa momentet för pelarbandet;  $q$  last pr ytenhet i  $\text{kg/cm}^2$  och  $b_1$  förstärkningsplattans utsträckning i riktningen av spännvidden  $l_1$  i cm (vid bjälklag utan förstärkningsplatta tages  $b_1 = 0,5 l_1$ ).

Plattjockleken  $t_1$  eller  $t_2$  bör i intet fall vara mindre än  $\frac{l}{32}$  vid bjälklag och  $\frac{l}{40}$  vid tak. Förstärkningsplattans längd eller diameter  $b_1$  bör vara minst  $\frac{l_1}{3}$  och dess tjocklek högst  $1,5 t_2$ . Vid ändfält eller andra fält, där ej plattan blir kontinuerlig, höjas de negativa momenten närmast yttersta fältet med 15 % hos pelarbanden och med 30 % för positiva momentet i yttersta fältet för mittelbandet.

Böjningslinjernas inflexionspunkter antagas ligga på  $\frac{3}{10}$  av spännvidden

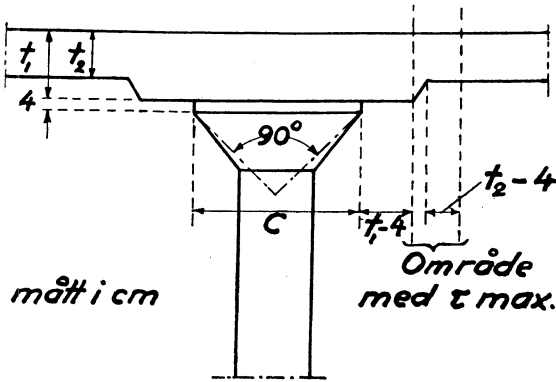


Fig. 5. Pelarkapitel

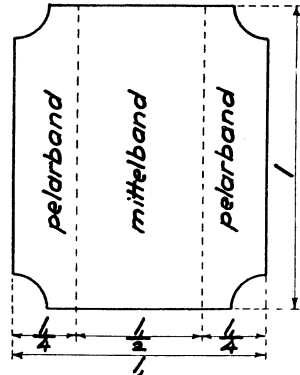


Fig. 6. Fältuppdelning

för mittfält utan förstärkningsplatta och för mittfält med platta på  $\frac{1}{4} l$  räknat från fältets mitt. Samtliga armeringsjärn måste sträcka sig minst 20 gånger diametern utöver inflexionspunkten. Minst  $\frac{2}{3}$  av järnen böra sträcka sig över två negativa momentområden och det mellanliggande positiva. Alla genomgående järn få ej uppbockas på samma ställe, utan bör uppbockningen fördelas på en sträcka av  $\frac{1}{15} l$  på var sida om inflexionspunkten.

Järnspänningarna beräknas med formeln

$$\sigma_e = \frac{R M_o}{f_e z}$$

Betongspänningarnas maximivärden beräknas i pelarbanden för negativa momentet

$$\sigma_b = \frac{3,5 R M_o}{x z h} \left( 1 - 1,2 \frac{c}{l} \right)$$

och för det positiva momentet i pelarbandet samt för båda momenten i mittelbandet

$$\sigma_b = \frac{6 R M_o}{x z h}$$

I dessa formler betyder  $R M_o$  momentet enligt föregående sammanställning,  $x$  neutrallagrets avstånd från plattans tryckta sida och  $z$  avståndet mellan betongspänningarnas resultant och järnarmeringens tyngdpunkt.

De tillåtna spänningarna äro för

$$\tau = 4,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_b = 56 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_e = 1120-1260 \text{ kg/cm}^2$$

Omräknas ovanstående moment för tvåvägsarmering till den i Sverige

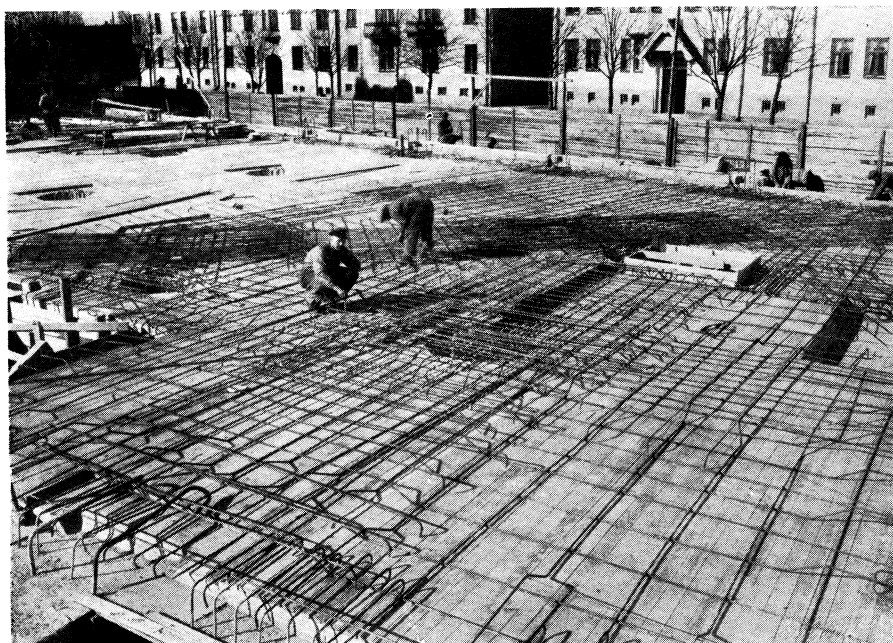


Fig. 7. Källarbjälklag för skofabriken Oskaria, Örebro, byggt år 1924 av A.-B. Skånska Cementgjuteriet

vanliga formen kgm pr 1 m bredd, erhållas de värden, som anges i följande tabell.

Bjälklagstyp	$c/l$	Pelarband		Mittelband	
		positivt fältmoment	negativt stödmoment	positivt fältmoment	negativt stödmoment
Bjälklag utan förstärkningsplatta	$1/4$	$\frac{q l^2}{36,8}$	$\frac{q l^2}{14,3}$	$\frac{q l^2}{44}$	$\frac{q l^2}{44}$
	$1/5$	$\frac{q l^2}{33,4}$	$\frac{q l^2}{16}$	$\frac{q l^2}{46,1}$	$\frac{q l^2}{46,1}$
Bjälklag med förstärkningsplatta	$1/4$	$\frac{q l^2}{40}$	$\frac{q l^2}{14}$	$\frac{q l^2}{47}$	$\frac{q l^2}{47}$
	$1/5$	$\frac{q l^2}{36,8}$	$\frac{q l^2}{14,7}$	$\frac{q l^2}{49,3}$	$\frac{q l^2}{49,3}$

I Europa har man ingenstades fastställt konstruktionsbestämmelser för planbjälklag, på grund av de stora svårigheterna att beräkna uppkommande

inre spänningar. Man har nämligen ej velat godtaga de amerikanska beräkningsmetoderna, då man ansett dem ge för små spänningar. Ett energiskt arbete har emellertid bedrivits särskilt av tyskar för att erhålla en teoretiskt fullt tillfredsställande och samtidigt tillräckligt enkel beräkningsmetod. Särskilt må här nämnas namnen Hager, Lewe och Marcus.<sup>6</sup> Några slutgiltiga och allmänt antagna resultat har man dock ej ännu kommit till, men det torde väl nu ej dröja länge, innan man kommit så långt, att konstruktionsföreskrifter för planbjälklag kunna fastställas liksom för övriga armerade betongkonstruktioner.

Örebro i december 1924.

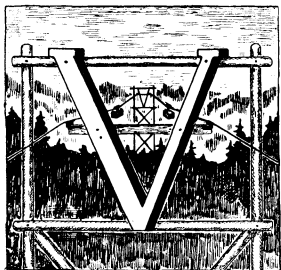
GUNNAR LARSON

<sup>6</sup> Hager, Theorie des Eisenbetons, München 1916.

Lewe, Die Lösung des Pilsdeckenproblems durch Fourierche Reihen, Berlin 1920.

Marcus, Die Theorie elastischer Gewebe und ihre Anwendung auf die Berechnung biegsamer Platten, Berlin 1924. Utdrag i Beton-Kalender 1925.

# LOKALA TRANSPORT- ANORDNINGAR



ID DE GAMLA HAMMARSMEDJORNA hände det om kvällarna, att smeden plockade sin dagstillverkning av järn i förskinnet och *bar* hem den för att lättare kunna skydda den begärliga varan mot tjuvar och troll, som grasserade på den tiden. Med hänsyftning på rubriken säger oss denna bild, att så länge behovet slumrar, äro tekniska finesser överflödiga. Ty oftast är nöden uppfinningens moder. Och bristen kom även ifråga om transportanordningar, en följd av det allmänna uppsvinget med storindustri, massproduktion, stegrade arbetslöner m. m. Det var sålunda en tid då lokala, rent mekaniska transportanordningar voro så gott som okända. Endast en och annan lyftanordning förekom, där muskelkraften ofta fick tjänstgöra som drivkraft. Fram på 1800-talet började emellertid fabriksdriften uttränga hantverket och behovet av transportanordningar bliva kännbart, men vanligen *efter* det fabriken byggts, och blevo därför ofta provisoriska samt betraktade som ett mer eller mindre nödvändigt ont. Däröfver vittna styvmoderlig placering och behandling av desamma i våra gamla fabriker. Men efter denna svarta period ha de allt mer kommit till sin rätt, så att det numera snarare är så, att industrien är beroende av de lokala transportanordningarna, ty varje erfaren industriman vet, att en hel del kostnader och även obehag i en eller annan form kunna undgås genom ett rationellt anlagt transportsystem.

Utom de ekonomiska förutsättningarna spelar även kraftfrågan en avgörande roll. Som nämnts fanns en tid, då man uteslutande var hänvisad till muskelkraften, direkt eller indirekt verkande. Man förstod visserligen att utnyttja vind- och vattenkrafterna, men genom sin begränsning till tid och rum, kunde de sällan användas. Ej ens ångkraften lämpade sig för detta ändamål så bra som man kanske väntat, varför andra utvägar måste sökas. Därvid började engelsmannen Armstrong göra försök med tryckvatten, och år 1845 hade han utexperimenterat en kran med hydraulisk drift. Nästa väsentliga nyhet dröjde till mitten på 1880-talet, då elektromotorerna började komma i bruk. Därmed kan man även anse, att den rationella lösningen av kraftproblemet var funnen, men det dröjde ännu



ett tiotal år innan motorerna nådde tillräcklig fulländning. Utvecklingen har sedan gått raskt framåt, hos oss särskilt under det sista decenniet.

Synnerligen viktiga element i lokala transportanordningar äro ståltråds-linor, remmar och kättingar. *Ståltrådslinan* uppfanns år 1834 av en österrikare, Albert. Vanligast förekomma linor av partkonstruktion med hampkärna. Parterna tvinnas av ståltrådarna, varefter linan tvinnas av parterna. Äro parter och lina slagna åt motsatt håll, talar man om vanlig tvinning eljest om Langs tvinning. Den senare ger större slityta på trådarna men kan ej användas till linor, som uppbära fritt hängande laster, på grund av dess benägenhet att tvinna upp sig. För att erhålla största möjliga slityta tillverkas även linor med ovala eller trekantiga parter. Till

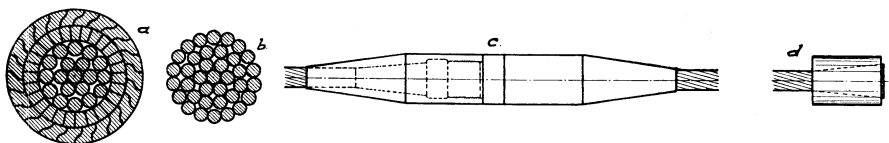


Fig. 1. *Spiralslagna linor jämte anordningar för skarvning och infästning av dessa*

bär-linor eller bärkablar för linbanor, hängbroar o. d. användas s. k. spiral-slagna linor. Dessa tvinnas av grövre trådar, varav en rak i mitten och de övriga däromkring i koncentriskt skikt. I Sverige tillverkas endast rund-trådiga kablar, fig. 1 b, men i utlandet göras även sådana av specialformad tråd, s. k. slutna kablar, fig. 1 a, vilka hava fördelen av större slityta. Spiralslagna linor kunna ej splitsas utan skarvas enligt fig. 1 c. Vid linbanor o. d. gå vagnshjulen över skarvlåset. *Remmar* användas ofta för transportändamål. De göras av bomull, kamelhår, kokosfiber eller hampa med pålägg av gummi eller en gummiliknande massa, balata, varvid erhålles resp. gummi- och balataremmar. Bomullsremmar äro billiga och därför mycket allmänna men tåla ej fukt. Gummiremmar äro särdeles motståndskraftiga mot fukt och nötning. *Kättingar* användas för samma ändamål som remmar och dessutom i lyftverktyg, där de likväl till stor del utträngts av ståltrådslinorna. Utom de vanliga Ewarts-, Galls- och rundjärns-kättingarna förekomma en mängd specialtyper.

## LYFTANORDNINGAR

Lyftverktygen höra till de äldsta transportanordningarna. I Danzig finnes en dubbelhiss som är nära 500 år gammal men ändå användes någon gång. Den blev nämligen färdig år 1442 och är inbyggd i ett kajmagasin. Två linor hänga fritt utanför väggen, böjas över fasta linskvor och upp-

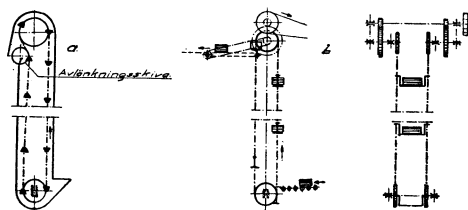


Fig. 2. Elevator typer

lindas på var sin trästock, som vrides runt med hjälp av stora tramphjul, 7 m. i diameter och två på varje stock. I dessa var det för krandrängarna att "traska på bara", ungefär som en ekorre i sitt hjul. Sex ton lyftes i varje lina. Denna hiss-anordning var den vanliga, innan ånga och tryckvatten kom till användning och förde tekniken ett gott stycke framåt. Numera förekomma hissar för de mest skilda ändamål. För allmänheten torde personhissar vara mest kända och värderade. Hos oss höra även gruvhissarna till de viktigare. De äro vanligen dubbelhissar och elektriskt drivna. Lintrummans axel och motoraxeln direktkopplas vid större spel under det att vid mindre kraftöverföringen sker medelst kugghjulsutväxling. Sedan följa de enklare hissarna, såsom varuhissar, hissar för beskickning av ugnar, för byggnadsändamål o. s. v. Vid dessa kunna både tömning, stopp och nedfirning anordnas automatiskt.

För mindre höjder och ej för grovt material äro elevatorer ekonomiska. Skoporna fästas på rem eller dubbla kättingar, någon gång även på enkel kätting. För långsamt gående elevatorer användas kättingar och den anordning som visas i fig. 2 a. För transport av lådor o. d., som ej få stjälpas, lämpar sig den typ som visas i fig. 2 b. Elevatorer fordra ingen betjäning.

## ANORDNINGAR FÖR HORISONTALTRANSPORT

Då det är fråga om permanent drift sker transporten oftast kontinuerligt. De flesta av dessa transportanordningar tillhöra någon av kategorier-na transportörer, spårbanor, hängbanor eller linbanor.

Av transportörer förekomma en mångfald olika former. Vanliga transportorgan äro skruvar, remmar, stålband, kättingar, linor och rullar.

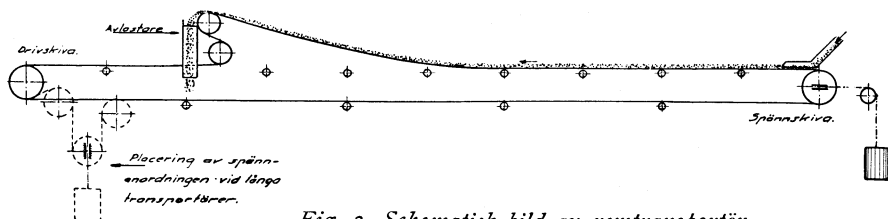


Fig. 3. Schematisk bild av remtransportör

*Transportskruvar* användas för korta sträckor och finfördelat gods samt vid tillfällen då olika material även skola blandas. De kräva ringa utrymme men äro oekonomiska, ty kraftåtgången är stor. *Remtransportörer*, fig. 3, hava mjuk gång, tillåta stor hastighet, lämpa sig för nästan alla slags material samt hava stor transportförmåga, isynnerhet om bandets kanter böjas upp genom insättning av snett ställda rullar, fig. 4.

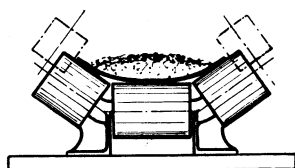


Fig. 4. Rullställ till remtransportör med skåligt band

*Stålband* eller Sandviksband, som de även benämnas efter tillverkningsorten, användas i stället för remmar, äro jämförelsevis billiga och lämpa sig för skarpkantigt gods, dock ej i stora stycken, därför att bucklor då lätt slås i bandet. De uppbäras av träskenor eller rullar enligt fig. 5 a och b. Banden styras medelst rullar enligt fig. 5 c. En nyhet från Sandvikens järnverk består i en förenklad lageranordning, avsedd att underlätta montaget.

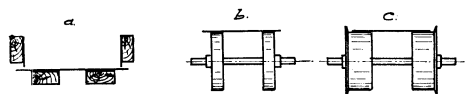


Fig. 5. Anordningar för uppbärning av stålband

Axeln är här fast lagrad i ett stativ, placerat mellan rullarna och dessa uppbäras av de fria axeländarna. *Kättingtransportörer* äro mycket vanliga

och enkla samt tåla både fukt och värme. Massan framläpas i rännor av trä eller järn medelst skrapor, fästade på en eller två kättingar. Fig. 6 visar en transportör för lådor o. d. Mellan två kättingar äro träskivor insatta, varigenom det hela har karaktären av ett rullande bord. *Lintransportörer* förekomma sällan i Sverige. De arbeta efter samma princip som kättingtransportörerna, men skraporna äro runda skivor av järn, som samtidigt hindra linan att slira på drivhjulet. *Rulltransportörer* användas mest inom träindustrien men även för transport av lådor o. d. De göras ofta lutande, varvid tyngdkraften kan utnyttjas till drivkraft. En anmärkningsvärd fördel är att rulltransportörer kunna gå i kurvor. Rullarna böra vara försedda med kullager

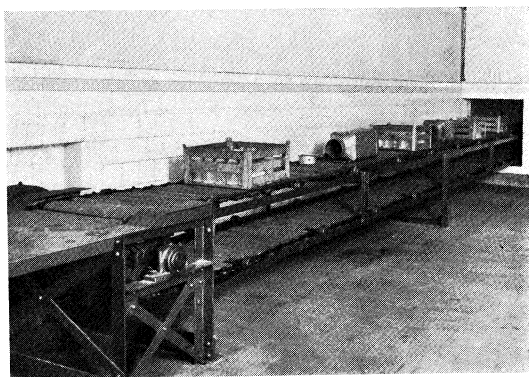


Fig. 6. Transportör för lådgods o. d. (Einar Eriksson & Co, Stockholm)





Fig. 8. Kabelkran, hängbana med lindrift och kabelbana för transport av massaved vid Slottsbrons sulfidfabrik i Värmland (Einar Eriksson & Co.)

sker vanligen för hand och fränslagningen automatiskt. Vagnarna göras ofta med sidotömning, då lossning lätt kan ordnas automatiskt under gång. Kurvor kunna även passeras, utan att vagnarna behöva lösas från dragorganet.

Även enskeniga banor förekomma. Dessa benämnas *hängbanor*, därför att korgarna upphängas under skenan för att erhålla stabilitet. Man skiljer mellan elektrohängbanor, där vagnarna framdrivas av en direkt kopplad motor, och lin- eller kättingdrivna hängbanor, för vilka driften anordnas på samma sätt som vid linbanor. Fig. 8 visar en hängbana med lindrift, den hos oss vanligaste typen.

Som en övergångsform mellan lokal- och fjärrtransportanordningar kunna *linbanor* räknas. Vid jämn terräng och ej för stor belastning kunna linbanor på en mil och däröver byggas i en sträcka, om kulager användas i vagnar och linrullar. Längre banor uppdelas i sektioner med särskild drivanordning för varje. Som exempel på långa linbanor kunna två från Columbia i Sydamerika tjäna. Den ena är nämligen 74 km. lång och

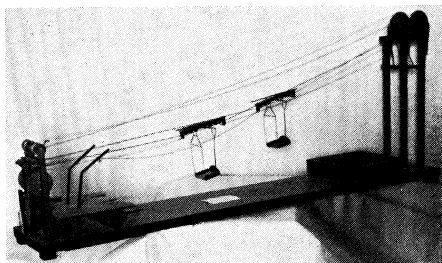


Fig. 9. Modell å Husbergs linbana, byggd år 1845

den andra 65—70 km. Dessutom lär en på 135 kilometers längd vara beslutad att byggas i samma stat.

I sin enklaste form voro linbanor kända för flera hundra år sedan, men den typ som nu slagit igenom framkom först i början på 1870-talet. Det var tyskarna som då byggde en två km. lång linbana vid Metz för transport av byggnadsmaterial till fästningsverken. Detta system kallas därför det tyska och kännetecknas av, att en fast lina uppbär vagnarna och en särskild, klenare lina tjänstgör som draglina. Faktum är dock att en sådan linbana byggdes i Sverige redan år 1845 vid Falu gruva för transport av gråberg. Uppfinnare var en konstmästare Husberg därstädes, och hans beskrivning av densamma i 1845 års gruvrelation är ett så pass intressant aktstycke, att det förtjänar återgivas. Han skriver:

"— — — denna bana, hvilken köres med Spelet, består af tvänne grofva jertråds-linor, hvardera af 67 famnars längd uppsatte emellan stollag å båda ändarne. På hvardera af dessa linor går ett bläckhus med 6 st. skifvor efter hvarandra och derunder hänger en låda i hvilken gråberget lassas och utstjelper sig sjelf på öfre ändan. Banlinorne på hvilka nämnde bläckhus föras fram och åter, äro sammanslagne av 6 st. gamla utnötte jertråds-linor från spelen, af högst ringa värde, med en hamplina eller så kallad kalf i midten. Undankörningen med denna bana går ganska bra och den är, hvad byggnadskostnaden beträffar, mycket billigare än de förra, samt ger ett ytterligare förökadt värde åt de i flera afseenden så nyttiga jertråds-linorne."

Denna beskrivning jämte föregående bild å en modell av banan, förvarad i Bergslagens museum i Falun, har av nämnda bolag välvilligt ställts till förfogande.

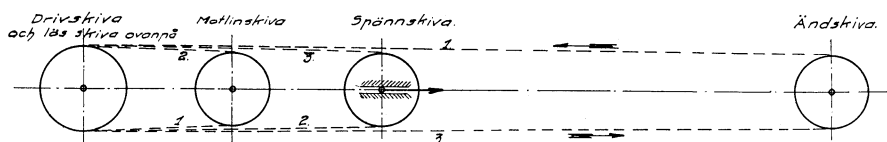


Fig. 10. Schema över en drivanordning till linbanor

Under de närmaste 45 åren uppfördes endast några enstaka linbanor i Sverige, mest som experiment, men i början av 1890-talet vidtog ett mera yrkesmässigt byggande, då en av Tekniska föreningens medlemmar, ingenjör Ernst Nordström, etablerade sig i Falun som linbanebyggare.

En vanlig anordning för vagnarnas framdrivande visas i fig. 10. Linan har oftast Längs tvinning och lägges om skivorna i den ordning som siffrorna angiva. Part n:o 3 går över den lösa skivan på drivhjulet. Vagnarnas fastlåsning vid linan sker medelst en tång eller liknande anordning, varvid tyngden av bygel, korg och last vanligen utnyttjas för erhållande av den nödiga klämkraften.

Bärkablarne göras numera alltid spiralslagna, slutna eller av endast run-

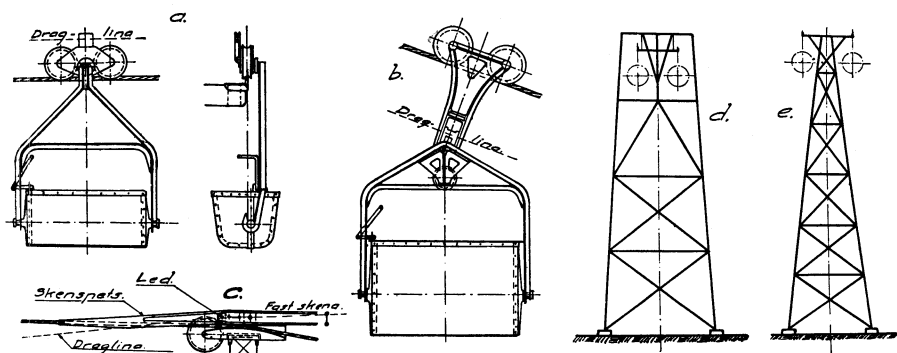


Fig. 11. Linbaneelement

da trådar, och spänns vanligen med vikter. Större sträckor uppdelas i sektioner om c:a 2 km. med spännvikter för varje. På linjen uppbäras linorna av stöd eller bockar, som i jämn terräng placeras på 80—100 meters avstånd. Över dalgångar o. d. förekomma likväl spann på 1000 m. och däröver. Bockarnas utseende samt anordningen för att vagnarna skola kunna passera dessa framgår av fig. 11.

Vid linbanans ändpunkter samt eventuella brytpunkter och spännanordningar anordnas hängbanor. Övergången förmedlas bäst av en skenspets, som vilar på kabeln och är rörligt lagrad i den fasta skenan, se fig. 11 c.

En sådan hängbana jämte drivanordning visas i fig. 12. Änd- och brytpunkter, där drivmaskineri ej förekommer, anordnas vanligen så att vagnarna kunna passera automatiskt.

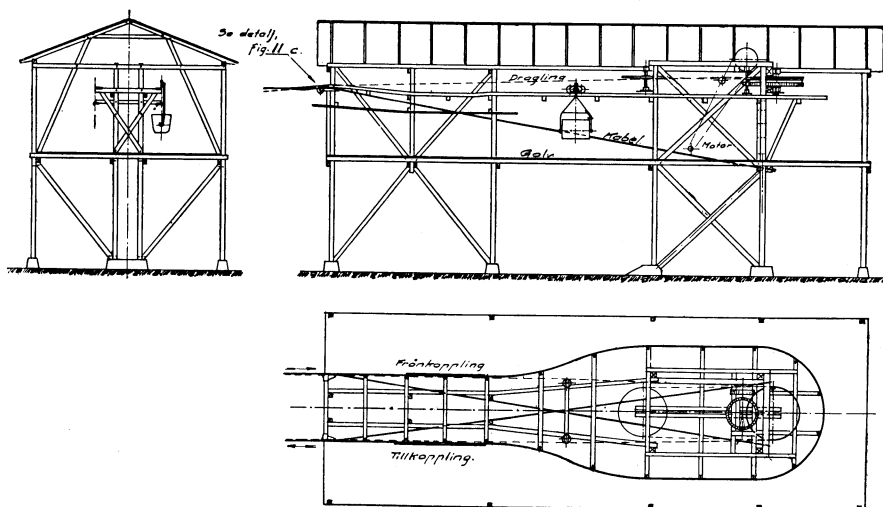


Fig. 12. Drivstation till linbana

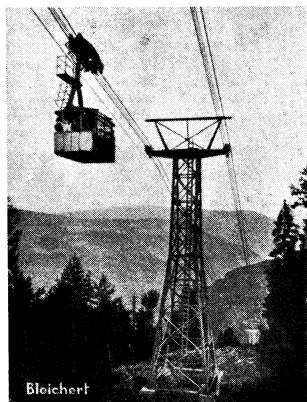


Fig. 13. Linbana för person-  
trafik

Det förekommer dessutom linbanor, där draglinan även uppbär vagnarna. Systemet uppfanns av en engelsman och kallas därför det engelska. De lämpa sig för lättare laster och provisoriska banor.

Linbanor användas för transport av nästan alla slags material och dessutom för persontrafik. I bergstrakter, över forsande älvar o. d. äro de ofta det enda transportmedel som finnes att tillgå. Där lokala förhållanden däremot medgiva framförande av motorfordon, synas dessa på senare åren ha trängt tillbaka linbanorna.

Bland linbanor för persontrafik märkes en permanent bana på Kohlererberget i Tyrolen, byggd år 1912 av firman Adolf Bleichert & C:o i Leipzig. Den är 1.400 m. lång, och höjdskillnaden mellan ändpunkterna är 834 m. Antalet vagnar är 2 och varje rymmer 16 personer. En vy från denna visas i fig. 13. Dessutom hava vi i färskt minne utställningslinbanan i Göteborg år 1923, utförd av A.-B. Nordströms Linbanor, Stockholm.

## KOMBINERADE VERTIKAL- OCH HORISONTAL- TRANSPORTANORDNINGAR

Under denna rubrik kunna hänföras de flesta kranar som användas vid hamnar, fabriker m. fl. platser för lossning e. d. Redan år 1554 byggdes en svängkran i Andernach vid Rhen. Även denna finns kvar än i dag och är försedd med tramphjul liksom "kollegan" i Danzig. Bland nutidens svängkranar finnas några s. k. hammarkranar, vilka höra till världens kraftigaste. En sådan i Hamburg med imponerande dimensioner visas i fig. 14. Den rörliga delen jämte maximilast väger c:a 2.000 ton. Lagret, som har att uppbära

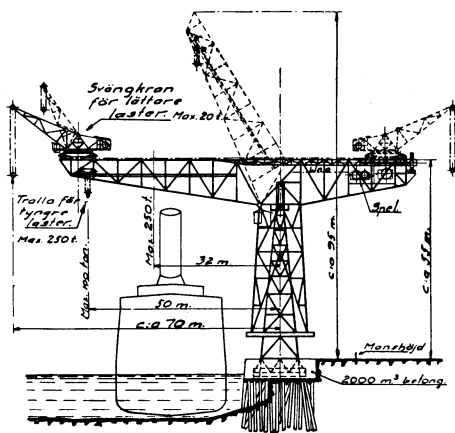


Fig. 14. Hammarkran för  
250 tons last



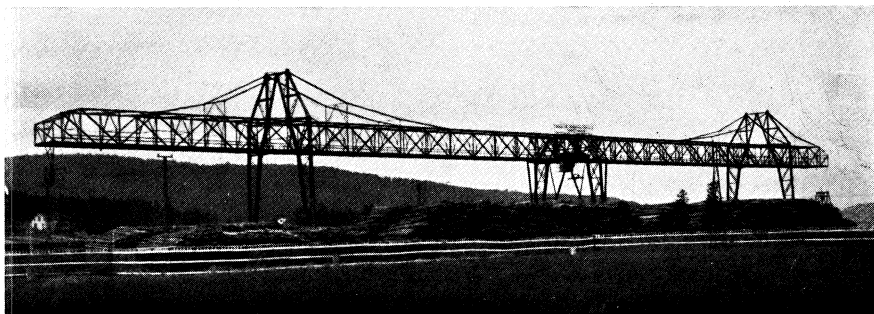


Fig. 15. Brokran för massaved vid Kramfors sulfittfabrik. (10 tons last. Kaiser & C:o, Kassel)

denna tyngd, är utförd som rullager med koniska rullar, löpande i olja. Själva lyftblocket väger 12 ton och hänger i 12 linparter, vardera 52 mm. i diam.

Den typ, som visas i fig. 15, benämnes *brokran*. Sådana kranar användas på upplagsplatser för kol, massaved o. d. Allt efter ändamålet hänger trallan under kranbryggan eller löper på räls ovanpå, då den vanligen utbildas som svängkran med utliggare. Detta lämpar sig särskilt för kranar, som användas till lossning av fartyg, då man slipper den fällbara utliggaren på bryggan och dessutom behärskar ett område på några meter åt sidorna. Såväl åk- som hissmaskineri inbygges vanligen i trallan, och föraren medföljer denna. För själva kranens förflyttning användes förr vanligen en enda motor med axelledningar längs brygga och bockar, men numera kopplas motorer direkt på hjulen, varvid axelledningarna bortfalla. Brokranar äro dyrbara apparater och kunna därför endast komma ifråga, då stora kvantiteter skola transporterats.

För liknande ändamål som brokranar användas *kabelkranar*, vilka arbeta efter samma princip som de förra. I huvudsak består en kabelkran av två torn, av trä eller järn, och en mellan dessa spänd ståltrådslina, som uppbär den vagn, i vilken lasten hänger, fig. 16.

Tornen kunna vara fasta eller flyttbara. Ofta är det ena fast och det andra flyttbart i båge däromkring. Avståndet mellan torntopparna (spännvidden) varierar efter lokala förhållanden; 400 meter är ingenting ovanligt, och 600 meter eller mera är utförbart. Ofta utbildas det ena tornet

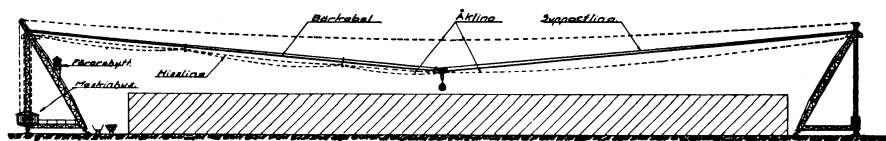


Fig. 16. Schema för en kabelkran

som pendeltorn, d. v. s. det är rörligt lagrat efter en horisontal axel och så konstruerat, att dess egen vikt jämte eventuellt pålägg ger kabeln den nödiga spänningen. I fig. 17 visas i vilken mån kabelspänningen varierar vid olika torntyper för de små variationer i lutning, som alltid uppstå vid lastens på- och avkroking.  $H$  betecknar horisontalkomponenten av kabelspänningen och  $V$  resultanten av tornets egen vikt, det extra pålägget ( $P$ ) och halva vikten av linor, vagn och last ( $Q$ ). Jämföras variationerna av  $b$  och  $h$  vid de tre typerna, så inses omedelbart att spänningen är prak-

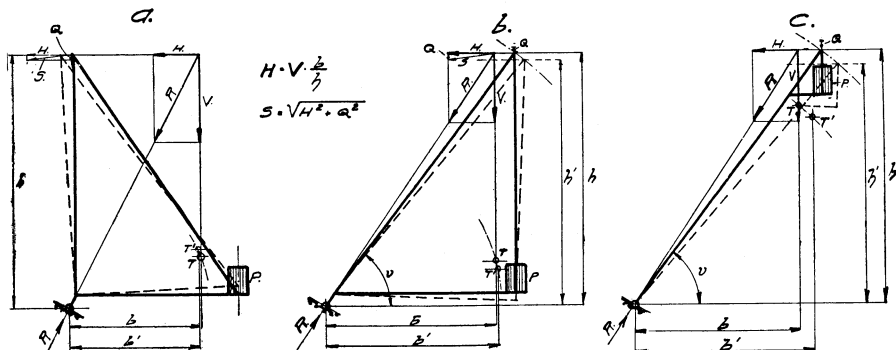


Fig. 17. Statisk undersökning för olika typer av pendeltorn, en jämförelse mellan deras förmågor att hålla kabelspänningen konstant

tiskt taget konstant vid typ a. Spänningsvariationen är störst vid typ c men i varje fall så liten, att den i praktiken ej har någon nämnvärd betydelse.

Maskineri och förarehytt placeras vanligen i ena tornet, någon gång i vagnen, vilket dock fördyrar anläggningen till följd av den ökade belastningen på kabeln. Spelet förses hos oss vanligen med två lintrummor, en för hissning och en för åkning, men i t. ex. Amerika utbytes åktrumman mot en linskiva, på vilken den ändlösa åklinan lindas några varv för att er-hålla tillräcklig friktion. Denna anordning skadar emellertid linan.

Kabelkranar förekommo bland annat i stor utsträckning vid slussbyggnaderna i Panamakanalen för transport av jord och byggnadsmaterial. Fig. 18 visar en av dessa slussar, där inte mindre än sex kranar voro uppställda (tre dubbelkranar).

En kabelkran för lossning av kol, kalksten och sulfat vid en av våra cellulosafabriker visas i fig. 19. Maskinhuset är här placerat ovanpå kranboken, 25 m. över vattnet.

Hos oss hava kabelkranarna fått sin största användning i cellulosafabrikernas vedgårdar, där de framgångsrikt konkurrera med både kättingtransportörer, portalkranar och brokranar. Kättingtransportörerna kräva mycket folk för vedens rullning åt sidorna, varför de med nutidens kostnader

för timmerrullning äro ekonomiska endast för mycket små transportkvantiteter. Portalkranar torde för detta ändamål numera vara ur räkningen, till följd av sin ovighet. Att göra jämförelser mellan bro- och kabelkranars lämplighet är däremot vanskligt, men det förefaller som om brokranar äro att föredraga

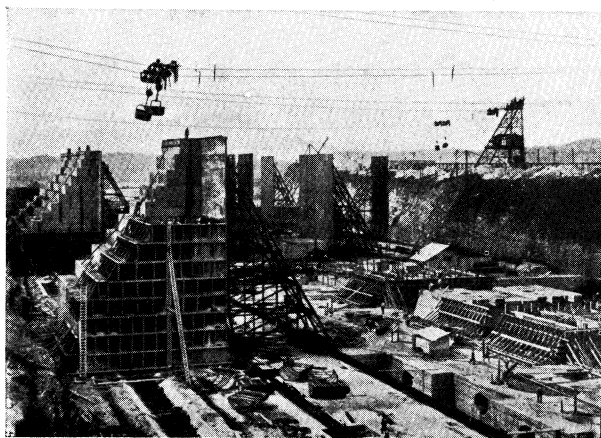


Fig. 18. Kabelkranar vid slussbyggnader år 1910 för Panamakanalen. (Lidgerwood, Newyork)

vid korta spann och stora transportkvantiteter, under det att kabelkranar lämpa sig bättre vid stora spannvidder, då de förra bli tunga och dyrbara. Dessutom spela ju alltid lokala förhållanden en stor roll. Kabelkranar äro även de numera vanligaste, och närmare ett trettio-tal äro i bruk vid svenska cellulosafabriker.

Vedtransportfrågan har särskilt framhållits med tanke på, att den är ett av de mest aktuella transportproblemen för cellulosaframställningen, som är en av vårt lands viktigaste industrier.

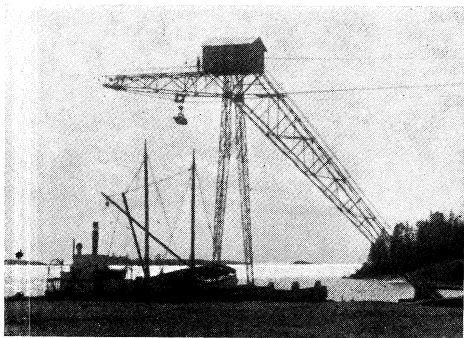


Fig. 19. Kabelkran för kol m. m. (Einar Eriksson & C:o)

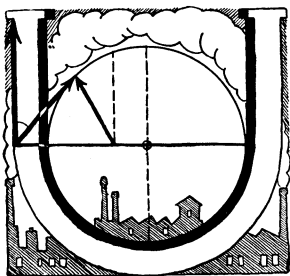
årens hastiga utveckling av transporttekniken. I varje fall ha de sporrat den senares målsmän till ansträngningar, varav vunna framgångar äro ett resultat och nya sådana kunna väntas.

Stockholm i mars 1925.

HARALD LARSSON

Tidigare har ekonomi- och kraftöverföringsfrågornas betydelse omnämnts. Därtill kommer även en sådan av social natur, nämligen en allmän strävan att i största möjliga utsträckning använda mekaniska anordningar i stället för mänsklig arbetskraft, oberoende av den ekonomiska fördelen. Mera än teknisk skicklighet, torde nog dessa spörsmål ligga till grund för de senare

# JÄMFÖRELSE MELLAN SYNKRONA OCH ASYNKRONA MOTORERS VIK- TIGASTE DRIFTEGENSKAPER



UNDER TREFASSYSTEMETS FÖRSTA TID (1890-talet) kommo uteslutande asynkrona motorer till användning. Som dessa motorer på den tiden ej alltid voro konstruerade med tanke på vikten av hög effektfaktor ( $\cos \varphi$ ) blev anläggningarnas genomsnittliga effektfaktor i allmänhet ganska låg, och detta så mycket mer, som obekantskap med effektbehovet ofta föranledde insättande av alltför stora (eller någon gång alltför små) motorer. Man var så tillfredsställd med att hava erhållit en motor, som å ena sidan möjliggjorde kraftöverföring med växelström och således hög spänning och å andra sidan var den dåvarande likströmsmotorn betydligt överlägsen i avseende på enkelhet i skötsel och hållbarhet i drift, att man ej lade märke till några avigsidor hos densamma.

I mån som anläggningarna blevo fullastade (av "kilovolt-ampere") och krävde utvidgning av vissa delar, utan att de primära (vatten- och värme-) motorerna lämnade sin fulla effekt ("kilo-watt"), började man söka efter botemedel härför. Sedan man förbättrat de asynkrona motorernas effektfaktor så långt som av mekaniska skäl var lämpligt och stundom ändå längre, utan att effektfaktorn blev tillfredsställande, nödgades man lägga märke till de utomordentliga förutsättningar, som en annan trefasmotor, nämligen den synkrona, hade för det åtrådda ändamålet. Visserligen hade denna motor sina stora olägenheter, men man måste bita i det sura äpplet och småningom genom förbättringar i möjligaste mån minska olägenheterna. Nu har saken kommit så långt, att man i många fall tillgriper synkronmotorn för att i så mycket större utsträckning med gott resultat kunna använda asynkronmotorn.

Förutsättande en viss bekantskap med dessa båda slag av trefasmotorer, skall jag här nedan möjligast enkelt och i korthet söka visa, huru ett sådant samarbete är möjligt och kan åstadkommas.

## I. ASYNKRONMOTORNS ARBETSDIAGRAM

Asynkronmotorns arbetssätt åskådliggöres synnerligen väl och lättfattligt genom Heylands diagram, som i sin enklaste form framgår av fig. 1.

Diagrammet, som består av en rät vinkel (EOA) och en halvcirkel, kan man bestämma och upprita sålunda. Motorn matas med sin normala spänning  $E$  (volt per fas) i tomgång, varvid strömmen  $I_0$  amp. och effekten  $P_0$  watt uppmätes; fasvinkeln  $\varphi_0$  beräknas av ekvationen:

$$\cos \varphi_0 = \frac{P_0}{3EI_0}$$

$I_0$  avsättes med sin vinkel  $\varphi_0$ . Därefter fastbromsas rotorn kortsluten och

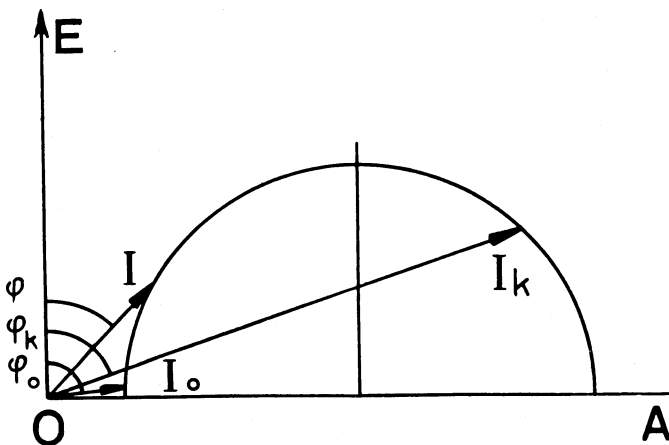


Fig. 1.

statorn matas med en lägre spänning  $E'$  (volt per fas), varvid strömmen  $I_k'$  och effekten  $P_k'$  uppmätes. Därav beräknas

$$I_k = \frac{E}{E'} \cdot I_k'$$

samt

$$\cos \varphi_k = \frac{P_k'}{3E' \cdot I_k'}$$

Såväl  $P_0$  som  $P_k'$  är sammanlagda effekten i de tre faserna.  $I_k$  avsättes i diagrammet med sin vinkel  $\varphi_k$ . Därpå uppritas en halvcirkel, som går genom spetsen av  $I_0$  och  $I_k$  samt har sin medelpunkt på linjen OA.

Halvcirkeln är nu "orten" för motorns ström vid den bestämda spänningen  $E$  samt med kortsluten rotorströmkrets, vilket betyder, att om motorn belastas mer och mer från tomgång till stillastånd, ändrar sig strömmen successivt från  $I_0$  till  $I_k$  uteder periferien. Full last representeras t. ex. med värdet  $I$  med fasvinkeln  $\varphi$ , och är därvid den av motorn mottagna effekten

$$P = 3EI \cos \varphi \text{ watt}$$

I allmänhet är för mindre och medelstora motorer:

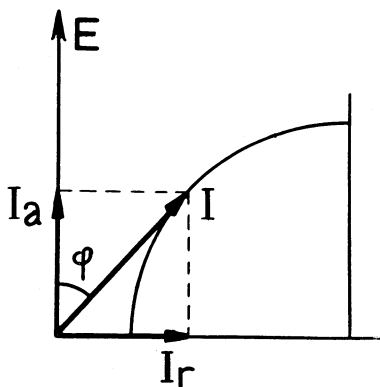


Fig. 2

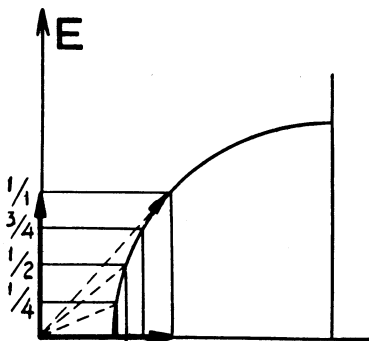


Fig. 3

samt

$$I = 2,5 \text{ \AA } 3,5 \text{ ggr } I_0;$$

$$I_k = 3,5 \text{ \AA } 4,5 \text{ ggr } I;$$

och således i runt tal:

$$I_k = 12 \cdot I_0$$

För att erhålla den vid strömmen  $I$  *avgivna* effekten har man att från  $P$  draga: dels tomgångsförlusten  $P_0$ , dels motståndsförlusten, som är ungefär

$$= P_k' \cdot \left( \frac{I}{I_k} \right)^2$$

I fig. 2 har strömmen  $I$ , vilken som helst, uppdelats i två komponenter, nämligen  $I_a$  som är i fas med spänningen och således representerar den "aktiva" effekten, samt  $I_r$  som är  $90^\circ$  förskjuten i förhållande till spänningen och representerar den reaktiva effekten ("reeffekten"). Av diagrammet framgår nu lätt, hur dessa båda strömkomponenter ändra sig, då effekten ändras.

I fig. 3 t. ex. angiva de 4 vertikala linierna de aktiva strömmarna samt de 4 horisontala linjerna de reaktiva strömmarna vid  $1/1$ ,  $3/4$ ,  $1/2$  och  $1/4$  last (mottagen effekt).

Härav ser man nu, att asynkronmotorn med nödvändighet kräver en större eller mindre reaktiv ström under hela sitt arbetsområde eller m. a. o. att fasvinkeln  $\varphi$  alltid är större än 0 (positiv), och att således  $\cos \varphi$  alltid är mindre än 1.

I en stor anläggning med många asynkronmotorer med olika belastningstillstånd under dygnets olika timmar växlar givetvis det helas  $\cos \varphi$  och den sammanlagda reaktiva såväl som den aktiva effekten och strömmen. Hur denna växling försiggår, beror på driftförhållandena vid anläggningen i fråga och kan således icke allmängiltigt förutses eller bestämmas. Den i fig. 4 heldragna kurvan torde dock kunna anses som ett bättre medel-

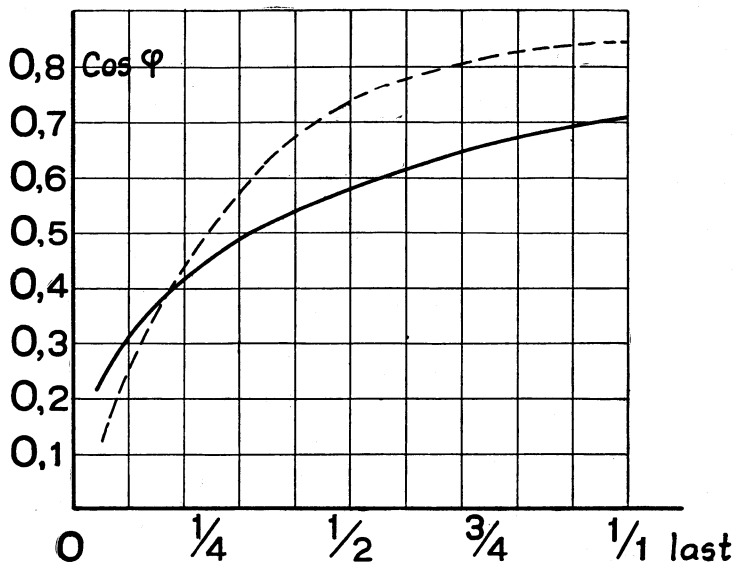


Fig. 4

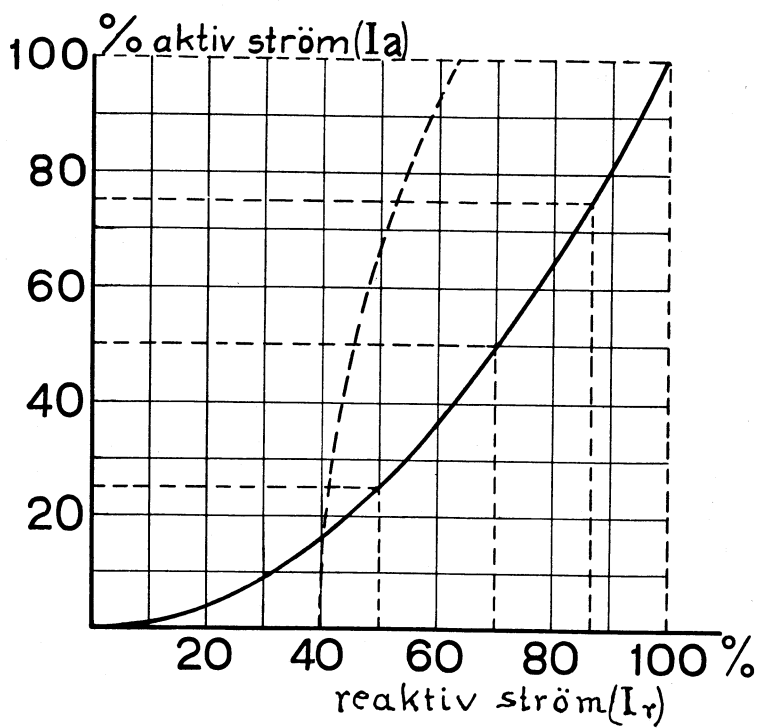


Fig. 5

värde för växlingen av  $\cos \varphi$  vid olika belastning samt den heldragna kurvan i fig. 5 den reaktiva strömmens växling i beroende av den aktiva strömmens. I fig. 4 och 5 äro dessutom inprickade motsvarande kurvor för en motor av medelstorlek.

#### OLÄGENHETEN AV LÅG EFFEKTFAKTOR.

På grund av den låga effektfaktorn är strömmen större än som direkt behöves för den aktiva (verkliga) effekten. Därav åter följer, att hela den elektriska anläggningen för generering, transformering och överföring är mer belastad och underkastad större förluster än som behövdes, om effektfaktorn vore högre. Eller man skulle, med samma anläggning och samma storlek av förluster, kunna uttaga i samma proportion större (aktiv) effekt som effektfaktorn vore högre än den förefintliga. Vad som här sagts om förlusterna, gäller i de flesta fall även om spänningsfallet, som därvid blir större i ledningar och transformatorer, icke blott alltid på grund av den större strömmen utan även ofta på grund av dess större fasvinkel i förhållande till spänningen.

Om en ledning eller en transformator eller båda tillsammans hava motståndet  $R$  ohm (pr fas) och strömmen är  $I$  Amp., är förlusten

$$p = I^2 R \text{ watt (pr fas)}$$

Vore effektfaktorn  $= 1$ , d. v. s.  $I_r = 0$ , vore förlusten

$$p_1 = I_a^2 R$$

Då å andra sidan

$$I^2 = I_a^2 + I_r^2$$

är således förhållandet mellan den verkliga förlusten och förlusten vid en effektfaktor  $= 1$ :

$$\begin{aligned} \frac{p}{p_1} &= \frac{I_a^2 + I_r^2}{I_a^2} = 1 + \left( \frac{I_r}{I_a} \right)^2 \\ &= 1 + \operatorname{tg}^2 \varphi \\ &= \frac{1}{\cos^2 \varphi} \end{aligned}$$

Tillskottet i motståndsförlust på grund av att effektfaktorn är mindre än 1 är således proportionellt med kvadraten på förhållandet mellan den reaktiva och den aktiva strömmen, och totalförlusten är omvänt proportionell mot kvadraten på värdet av effektfaktorn själv. För full last enligt den heldragna kurvan i fig. 5, är tillskottet 100 %, dvs. förlusten dubbelt så stor som den vore vid samma effekt och  $\cos \varphi = 1$ . Man skulle med samma



förlust kunna uttaga  $\sqrt{2}$  ggr så stor effekt (eller 41 % större effekt än) som nu är fallet.

Det är under sådana förhållanden klart, att man skulle vara angelägen att bli av med den reaktiva strömmen helt och hållet, om det vore möjligt. Förhållandet är emellertid, att denna ström är alldeles nödvändig och detta huvudsakligen för magnetiseringen av de asynkrona motorerna. De mycket sällan förekommande s. k. kompenserade asynkronmotorerna, som magnetisera sig själva, skola vi här lämna ur räkningen. Vad man däremot kan, och det är just den egentliga avsikten med denna uppsats att närmare utreda detta, är att generera den reaktiva strömmen på den plats, där motorerna befinna sig, så att den ej behöver överföras genom ledningar och transformatorer m. m. från den avlägsna generatorstationen. Och det är just detta man kan åstadkomma med synkronmotorer, antingen tomgående eller därjämte arbetande som motorer. För att se, att och under vilka förhållanden sådant är möjligt, skola vi betrakta

## II. SYNKRONMOTORS ARBETSDIAGRAM

I fig. 6 är arbetsdiagrammet för synkronmotorn uppritat.  $I_{k_0}$  är kortslutsströmmen vid tomgångsmagnetisering, dvs. vid så stor magnetström  $I_{m_0}$ , att motorn, driven som generator i tomgång, lämnar den normala spänningen  $E$ .  $I_k$  är likaledes kortslutsströmmen, men vid den förhanden varande magnetiseringen  $I_m$ , som förutsättes vara en annan (vanligen större) än  $I_{m_0}$ .

För att bestämma arbetsdiagrammet för synkronmotorn har man således endast att driva denna som generator (med normala varvtalet): ena gången med öppen armaturlindning (i tomgång således) och vid normal spänning, därvid uppmätande magnetströmmen  $I_{m_0}$ , andra gången med kortsluten armaturlindning och samma magnetström, därvid uppmätande kortslutsströmmen  $I_{k_0}$ . För varje kortslutsström  $I_k$ , vid en annan magnetström  $I_m$  gäller, att  $I_k/I_m = I_{k_0}/I_{m_0} = \text{konstant}$ . Proportionalitet äger sålunda rum mellan magnetströmmen och den därvid erhållna kortslutsströmmen (inom för detta ändamål tillräckligt vida gränser). Med  $A$  som medelpunkt och med  $I_k$  som radie är en cirkelkvadrant uppritad. Vid varierande belastning på maskinen som motor är då denna cirkelkvadrant orten för strömmen  $I$ , och  $\varphi$  är fasförskjutningen — negativ, då  $I$  ligger till vänster, positiv, då  $I$  ligger till höger om  $E$ -axeln.

Även här kan  $I$  uppdelas i en aktiv ( $I_a$ ) och en reaktiv ( $I_r$ ) komponent; den senare är positiv och negativ i samma fall som  $\varphi$ . Upphör nu belastningen, dvs. blir  $I_a = 0$ , blir  $I = I_k - I_{k_0}$  samt  $\varphi = 90^\circ$ . Motorn går då

som "övermagnetiserad" motor i tomgång med hela denna reaktiva ström. Då spänningen förutsättes konstant, varvid också  $I_{k_0}$  är konstant, blir  $I$  direkt beroende av  $I_k$ , dvs. av den magnetisering motorn får. Vid t. ex. tomgångsmagnetisering blir  $I = 0$ ; vid ändå lägre magnetisering blir  $I$  positiv (induktiv), motorn arbetar ungefär som en tomgående asynkronmotor och säges då vara "undermagnetiserad". Diagrammet i detta fall är uppritat i fig. 7.  $\varphi$  är då  $+90^\circ$ . I diagrammet fig. 7 är även strömmen vid en viss belastning inritad och framgår därav likheten mellan asynkronmo-

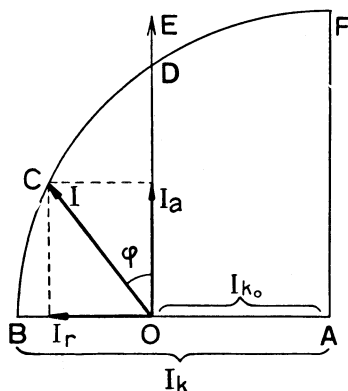


Fig. 6

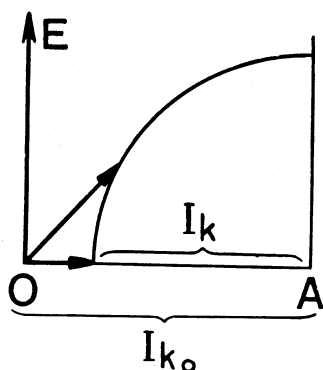


Fig. 7

torns och den undermagnetiserade synkronmotorns arbetsdiagram. Tager man hänsyn till den reaktiva strömmens tecken, är denna således vid en *tomgående* synkronmotor

$$= I_{k_0} - I_k$$

där  $I_k$  och  $I_{k_0}$  hava ovan angivna betydelse.

Om man i fig. 6 och med den där förutsatta övermagnetiseringen tänker sig belastningen öka från 0 till maximum (där motorn "faller ur fas"), vrider sig således strömvektorn med ena ändan fast vid O och med den andra på cirkelperiferien från B över C och D till F. Därvid ökar  $I_a$  från 0 till sitt max. värde ( $= I_k$ ).  $I$  ökar från OB ( $= I_k - I_{k_0}$ ) till

$$OF \left( = \sqrt{I_k^2 + I_{k_0}^2} \right); I_r \text{ ökar från } BO (= I_{k_0} - I_k) \text{ till } 0 \text{ och ökar därefter till } I_{k_0} \cdot \varphi \text{ ökar från } -90^\circ \text{ över } 0 \text{ till } + \arctg I_{k_0}/I_k.$$

Likheten (och olikheten) mellan asynkron- och synkronmotorns arbetsdiagram fig. 1 och fig. 6 är iögonenfallande. Den yttre skillnaden är att i det förra ligger den punkt, varifrån strömvektorn radierar utanför, i det senare (om motorn är övermagnetiserad) innanför cirkeln. Den inre olik-

heten ligger däri, att den förras reaktiva ström alltid är positiv, den senares (inom det egentliga arbetsområdet) däremot negativ. I fig. 8 framgår detta av de sammanställda diagrammen, där strömmen är inritad för 3 belastningsfall: tomgång, full last och maximilast och under förutsättning att maximal-effekten är lika hos båda. En annan väsentlig olikhet är, att medan asynkronmotorns arbetsdiagram en gång för alla är fastställt (vid en viss spänning), så att ström och effektfaktor vid varje belastning är given och dess maximieffekt oföränderlig, så kan synkronmotorns diagram ändras genom höjning eller sänkning av  $I_m$  ( $I_k$ ), varigenom alla värden på  $I$ ,  $I_r$  och  $\varphi$  för en viss belastning ( $I_a$ ) såväl som också maximieffekten ändras.

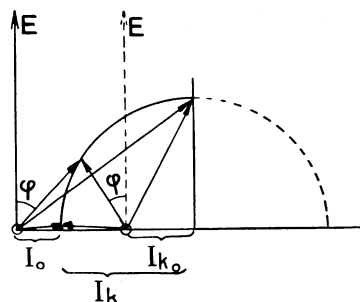


Fig. 8

Att den synkronmotor, som är undermagnetiserad (redan i tomgång) har sitt diagram identiskt lika med asynkronmotorns, hava vi redan sett av fig. 7.

### III. SYNKRONMOTORN SOM KOMPENSATOR FÖR ASYNKRONMOTORN

På synkronmotorns egenskap att upptaga negativt reaktiv ström (vid övermagnetisering) beror dess förmåga att kompensera asynkronmotorns positivt reaktiva ström och därigenom höja totalvärdet av effektfaktorn vid en anläggning. Då denna förmåga, såsom ovan visats, direkt och uteslutande beror på storleken av den magnetström man giver synkronmotorn, har man således ett medel att genom reglering (för hand eller automatisk) av denna magnetström när som helst erhålla vilket värde som helst på effektfaktorn. Vore det t. ex. fråga om att på ledningen till en asynkronmotor såsom i fig. 3 hålla  $\cos \varphi = 1$  vid alla belastningar å denna med tillhjälp av en parallellt inkopplad tomgående synkronmotor, skulle denna behöva regleras så, att den i varje fall lämnade lika stor ström som den av asynkronmotorn upptagna med de horisontala linierna antydda (reaktiva) strömmen, dvs. magnetströmmens överskott över tomgångsmagnetiseringen skulle varieras proportionellt med längden av dessa linier. Vid en anläggning med ett flertal asynkronmotorer, såsom i fig. 5, är förutsatt, är förhållandet enahanda.

Eftersom synkronmotorn dels kostar pengar, dels har vissa förluster, och då å andra sidan en liten avvikelse från  $\varphi = 0$  spelar mindre roll, driver man vanligen icke kompenseringen fullt så långt åtminstone vid full

last som ända därhän, utan stannar vid  $\varphi = 20$  à  $30^\circ$ , dvs.  $\cos \varphi = 0,94$  à  $0,87$  eller däromkring, allt efter förhållandena. Det lönar sig givetvis icke att genom kompensering höja effektfaktorn till ett sådant värde, att kostnaden för kompenseringen blir lika stor som den av effektfaktorns höjning i och för sig härrörande vinsten, och i själva verket bör man stanna vid ett sådant värde, att skillnaden mellan den senare och den förra, dvs. nettovinsten blir ett maximum.

Vill man nu vid en anläggning med asynkronmotorer medels insättande av en tomgående synkronmotor höja effektfaktorn från  $\cos \varphi_1$  till  $\cos \varphi_2$

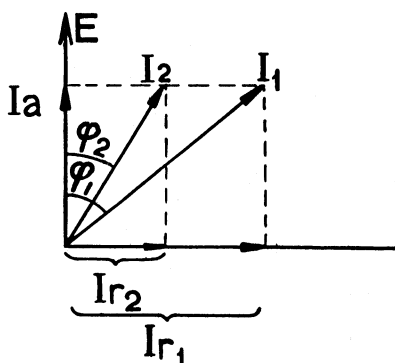


Fig. 9

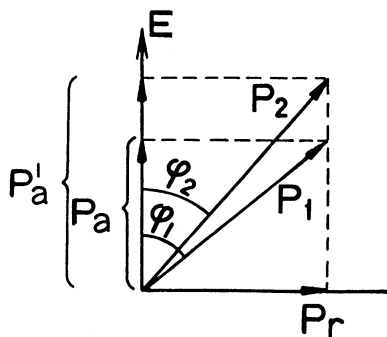


Fig. 10

såsom är antytt i fig. 9, varvid totalströmmen minskas från  $I_1$  till  $I_2$ , har man att inrätta synkronmotorn för en (neg.) reaktiv ström

$$\begin{aligned} I_r &= I_{r1} - I_{r2} \\ &= I_a (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2) \end{aligned}$$

$$\text{Då nu } \operatorname{tg} \varphi = \sqrt{\frac{I}{\cos^2 \varphi} - I},$$

får man alltså:

$$I_r / I_a = \sqrt{\frac{I}{\cos^2 \varphi_1} - I} - \sqrt{\frac{I}{\cos^2 \varphi_2} - I}$$

För värden på  $\cos \varphi_1$  ( $\cos \varphi_2$ ) som ligga mellan gränserna 0,6 och 0,95 visar det sig, att högra sidan om likhetstecknet utan nämnvärt fel kan sättas  $= 2,8 (\cos \varphi_2 - \cos \varphi_1)$ .

Om man i stället för strömmarna inför de däremot proportionella effekterna (då ju spänningen förutsättes konstant), får man

$$I_r / I_a = P_r / P_a = 2,8 (\cos \varphi_2 - \cos \varphi_1),$$

och har man därmed således funnit det sökta förhållandet mellan synkron-

motorns reaktiva effekt och hela anläggningens aktiva effekt, för den önskade höjningen av effektfaktorn, från  $\cos \varphi_1$  till  $\cos \varphi_2$ .

Har man sålunda exempelvis en anläggning om 100 kW med en effektfaktor = 0,65, som man vill höja till 0,85 medelst insättande av en tom-

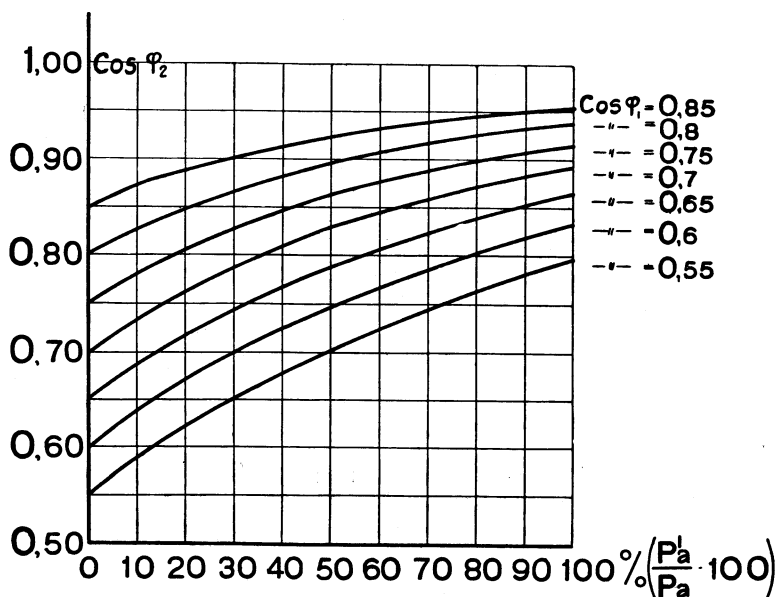


Fig. 11

gående synkronmotor, bör denna kunna (övermagnetiserad) lämna en (reaktiv) effekt =

$$100 \cdot 2,8 \cdot 0,2 = 59 \text{ kW (kilowatt)}.$$

Insätter man istället en synkronmotor på 50 kW, får man en höjning av  $\cos \varphi$  från 0,65 till ett värde, som löses ur ekvationen

$$50 = 100 \cdot 2,8 (\cos \varphi_2 - 0,65)$$

eller

$$\cos \varphi_2 = \frac{1}{5,6} + 0,65 = 0,83$$

Oftast blir emellertid kompensationen billigare, om synkronmotorn därjämte får uträtta ett nyttigt arbete, dvs. om en asynkronmotor utbytes mot en synkronmotor eller om en motor erfordras för ett nytt behov, som lämpligen kan tillgodoses med en synkronmotor. Om effektbehovet i detta fall är  $P'_a$ , så att hela effekten ökas från  $P_a$  till  $P_a + P'_a$ , stiger effektfaktorn endast på grund därav, och utan att synkronmotorn behöver lämna någon reaktiv effekt (ström) enligt diagrammet i fig. 10, där strömmarna äro er-

satta med motsvarande effekter. Här är att observera, att  $P_1$  och  $P_2$  kunna angivas i kVa,  $P'_a$  och  $P_a$  i kW samt  $P_r$  i krW.

Om  $k = \frac{P_a + P'_a}{P_a}$ , kan man lätt räkna ut, att den nya effektfaktorn blir

$$\cos \varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{k^2} \left( \frac{1}{\cos^2 \varphi_1} - 1 \right)}};$$

Detta förhållande framgår enklast av kurvorna i fig. 11, som äro uppritade för några olika värden på  $\cos \varphi_1$  och angiva förhållandet mellan  $\cos \varphi_2$  och den genom synkronmotorns belastning åstadkomna procentuella ökningen av totaleffekten.

Om man dessutom övermagnetiserar synkronmotorn, så att den lämnar en viss reaktiv effekt  $P'_r$ , blir den slutliga effektfaktorn  $\cos \varphi_3$  lätt att beräkna ur den förut angivna ekvationen (gällande mellan vissa gränser)

$$\frac{P'_r}{P_a + P'_a} = 2,8 (\cos \varphi_3 - \cos \varphi_2).$$

Eller också kan man härav beräkna det  $P'_r$  som giver ett visst önskat värde på  $\cos \varphi_3$ . Den effektfaktor slutligen,  $\cos \varphi_m$ , till vilken motorn i och för sig skall kunna övermagnetiseras vid full last ( $P'_a$ ), blir således

$$\cos \varphi_m = \frac{P'_a}{\sqrt{P'_a{}^2 + P'_r{}^2}};$$

#### IV. LÄMPLIGHET FÖR OLIKA DRIFTFÖRHÅLLANDEN

Då man sålunda genom insättande av en eller flera synkronmotorer på en anläggning med i huvudsak asynkronmotordrift kan åstadkomma en önskvärd förbättring av anläggningens  $\cos \varphi$ , torde det icke vara ur vägen att i detta sammanhang nämna något om de rent drifttekniska egenskaperna hos de båda slagen av trefasmotorer.

Asynkronmotorn har som bekant egenskapen att kunna starta med full last, utan att strömmen behöver överskrida den normala fullastströmmen, om den är försedd med släpringar och yttre startmotstånd. Med större ström erhåller den i proportion större startmoment. Är motorn däremot kortsluten, d. v. s. utan släpringar, kan den också starta med fulla vridmomentet, fastän då med väsentligt större ström än arbetsströmmen. Vid smärre motorer bortser man ofta från denna större startström och väl-

jer en kortslutningsmotor, som på det hela taget torde vara den enklaste, hållbaraste och i övrigt bästa motor, som överhuvud existerar.

Synkronmotorn i den vanliga formen har däremot ett i förhållande till strömmen mycket svagt startmoment. Även om den skall starta alldeles i tomgång eller driva en annan maskin, som vid starten är alldeles obelastad, kräver den en ganska stor startström, som kan inverka menligt ifråga om spänningsfall o. dyl. På sista tiden har dock den vanliga synkronmotorn visat tendens till förbättring i detta hänseende, och det är numera rätt vanligt att synkronmotorer startas utan "yttre" hjälpmedel och utan att nämnda olägenhet blir särdeles framträdande. I samband med startningen är en annan olägenhet med synkronmotorn att anteckna, nämligen den, att motorn i vissa fall måste "synkroniseras" in på det nät, varifrån den skall få sin ström. Detta behöver dock i regel förekomma endast med sådana synkronmotorer, som startas med "yttre" medel, såsom hjälpmotor o. dyl.

Däremot är synkronmotorn hjälplös utan en särskild (visserligen liten) likströmshöjare för magnetiseringen, varigenom enkelheten i drift och tillsyn naturligen i viss mån reduceras. Å andra sidan får dock icke förglömmas, att denna anordning med särskild magnetisering just är vad som åstadkommer synkronmotorns stora överlägsenhet ifråga om fasreglering.

En väsentlig olikhet i driftavseende är den omständigheten, att synkronmotorn går med en av belastningen oberoende konstant hastighet (oavsett mycket små vanligen pendelartade avvikelser), under det att asynkronmotorn "sackar" efter något i hastighet vid ökad belastning. Denna eftersläpning uppgår dock icke till mer än 2 à 5 % vid ökning av belastningen från 0 till full last och utgör ytterst sällan någon olägenhet, utan är tvärtom oftast välgörande på det sätt, att "kopplingen" mellan motorn och nätet får en eftergivenhet och mjukhet, som i viss mån hjälper motorn att uthärda mycket plötsliga belastningsstötter. Då arbetsmaskinen (ett valsverk, en järnsax, stanspress eller dyl.) är försedd med svänghjul för utjämnande av belastningen, är denna eftersläpning (eftergivenhet) hos motorn särdeles önskvärd, och i sådana fall gör man understundom denna eftersläpning genom konstlade medel (motstånd i yttre sekundärkretsen) större än vad motorn själv annars skulle hava.

I sådana fall är synkronmotorn olämplig, utom för de (mera sällsynta) fall, att belastningsvariationerna äro ytterst hastigt övergående eller periodiska med hög frekvens, såsom t. ex. om motorn driver en hastigt gående kompressor. I detta senare fall får man emellertid vara uppmärksam på, att icke något resonansfenomen inträder och alldeles omöjliggör driften.

Vad frågan i övrigt beträffar och med hänvisning till vad som ovan sagts, är det tydligt, att synkronmotorn passar bäst på de ställen och för den

drift, där igångsättning sker mera sällan och i tomgång samt där motorn är så placerad, att tillsyn och skötsel faller sig lätt.

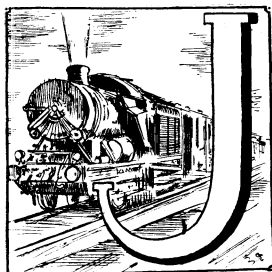
Emellertid torde det i detta sammanhang icke vara ur vägen att nämna en motor, som förenar vissa av asynkronmotorns fördelar med synkronmotorns förnämsta egenskap och därför i många fall har kommit till användning för fasreglering, där en vanlig synkronmotor icke skulle hava lämpat sig. Denna motor är den av Ernst Danielson år 1900 uppfunna s. k. autosynkronmotorn. Autosynkronmotorn har asynkronmotorns startegenskaper och synkronmotorns driftegenskaper, men även dess magnetisermaskin. Utrymmet här medgiver dock icke ett närmare ingående på beskaffenhetsen av denna motor, utan jag nöjer mig med att hänvisa för saken intresserade läsare till bl. a. en uppsats (av undertecknad) därom i Aseas Egen Tidning nr 7—8 för år 1922.

Mosstorp, Nyköping i januari 1925.

ARVID LINDSTRÖM



# LJUNGSTRÖMS ÅNGTURBIN- LOKOMOTIV



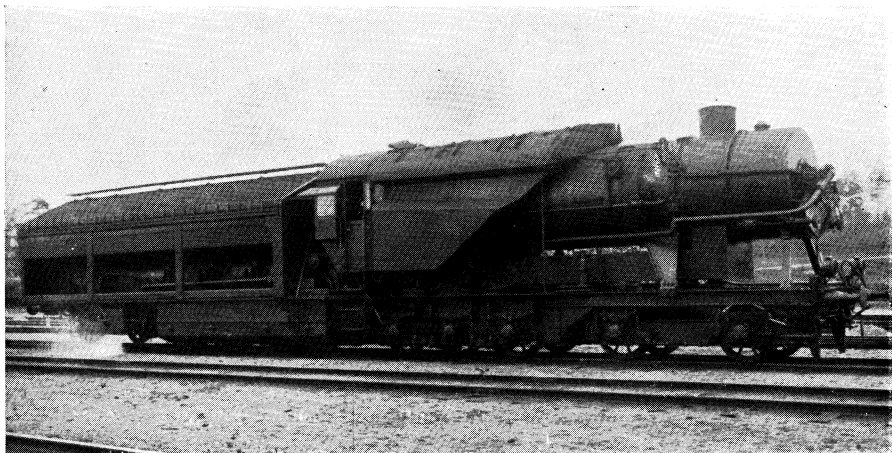
JÄRNVÄGARNAS INTAGA RANGPLATSEN såsom vårt förnämsta transport- och fortskaffningsmedel till lands, och deras utomordentliga betydelse för det nuvarande samhället torde knappast kunna överskattas. Det är därför helt naturligt, att allt göres för att i alla avseenden fullkomna desamma. Järnvägsdriftens egentliga tillkomst sammanfaller med konstruerandet av de första praktiskt användbara lokomotiven, och det är på grund av deras utveckling som den moderna järnvägsdriften möjliggöres.

Jämför man emellertid lokomotivets utveckling med de stationära ångkraftanläggningarnas, skall man finna, att de senare äro vetenskapligt sett betydligt mera fulländade, medan lokomotivet, trots gjorda förbättringar, i det stora hela bibehållit de ursprungliga enkla konstruktionsprinciperna. Detsamma utföres således ännu med ett relativt enkelt kolvmaskineri och utan kondensation. Det har länge varit ett önskemål att förse lokomotivet med en kondensatoranläggning, vilket problem sysselsatt många hjärnor, men hava alltid försöken strandat på de utomordentliga svårigheterna härvidlag, varvid de största äro det ringa utrymme, som banprofilen erbjuder, samt den nödvändiga viktsbegränsningen.

Problemet har emellertid nu på ett synnerligen lovande sätt lösts av överingeniör Fredrik Ljungström, samtidigt som han också ersatt lokomotivets över 100-åriga traditionella kolvångmaskineri med en ångturbin.

Vid moderna ångkraftanläggningar, där det gäller stora kraftbelopp, är numera överallt kolvångmaskinen undanträngd av ångturbinen. Det är anmärkningsvärt, att detta ej tidigare blivit fallet även vid järnvägsdrift, då i Amerika redan den övre gränsen för kolvdrivna lokomotivs dragkraft uppnått i och med de senaste årens jättelokomotiv. Ångturbinen kan byggas för betydligt större kraftbelopp än vad som är möjligt vid kolvångmaskiner och kräver mindre plats, varför den nu får anses vara självskriven för lokomotiv, i all synnerhet som praktiska försök ådagalägga dess utomordentliga egenskaper för ändamålet.

Det Ljungströmska turbinlokomotivet har byggts för att med avseende på dragkraft och hastighet motsvara Statens järnvägars lokomotiv litt. F,



*Fig. 1. Ljungströms ångturbinlokomotiv*

den inom vårt land största typen för snälltågsdrift. Det senare lokomotivet har en startkraft av max. 9.3 ton, under det att turbinlokomotivet kan utveckla ända upp till 13.5 ton.

Det ångturbindrivna lokomotivets överlägsenhet över det kolydrivna beträffande såväl startkraft som dragkraft över huvud taget är beroende på, att det förra i likhet med den elektriska motorn har ett fullkomligt jämnt vridande moment, under det att det senares varierar med omkring 20 %, varigenom slirning lätt uppstår.

Ett turbindrivet lokomotiv kan således i likhet med ett elektriskt drivet starta och framföra ett betydligt tyngre tåg vid samma högsta tillåtna lokomotivaxeltryck, samtidigt som starterna kunna göras snabbare, varigenom tid vinnes.

Vid tågdrift är belastningen på lokomotivet synnerligen varierande, i det att starter och stigningar erfordra hela arbetsförmågan, under det att vid rullning ingen ånga åtgår och på plana bansträckor ångförbrukningen i regel är mindre. Ett lokomotivs genomsnittsbelastning kommer därför i allmänhet endast att vara ungefär 30—60 % av detsammans fulla kraftbelopp.

Man finner alltså, att en kondensor å lokomotiv kommer att utsättas för stora växlingar i belastningshänseende. Räknar man t. ex. med fullbelastningen till grund för kondensorns dimensionering, skulle denna bli av oerhörda dimensioner och vara omöjlig att bygga inom banprofilen på en rimlig längd, naturligtvis under förutsättning att därvid ett gott vacuum fordras. Vid det Ljungströmska turbinlokomotivet, där kondensorn är av luftkyld typ, har detta problem lösts på det sättet, att kondensorn gjorts

accumulerande, så att den periodvis kan mottaga betydande ångkvantiteter, under det att belastningen å kylaren praktiskt taget kan hållas konstant. Är exempelvis lokomotivets medelbelastning 40 % av fullkraftbeloppet, behöver kondensorns kylare endast dimensioneras för att motsvara 40 % av ångmängden vid full effekt.

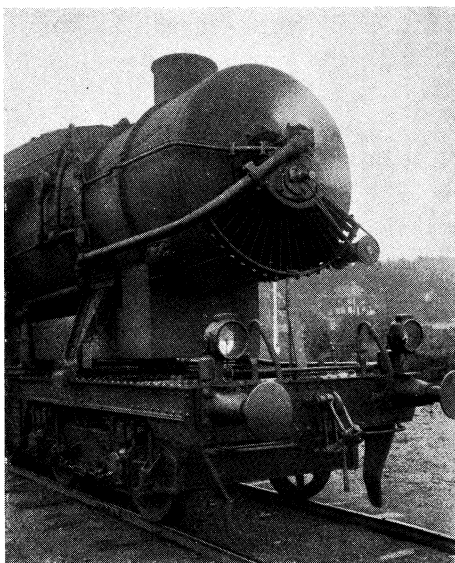
Denna ackumuleringsförmåga har erhållits genom att förbinda kondensatorns kylelement med en större behållare, innehållande vatten, vilket förmår att för kortare perioder upptaga överskottsångans kondensationsvärme.

Under tomgångsperioder, då ånga ej tillföres kondensatorn, eller då belastningen på turbinen är ringa och den i kondensorn inkommande ångmängden följaktligen är obetydlig, avlämnar vattnet under temperaturfall ånga till kylelementen, där den kondenseras. Kylarens belastning blir därför mycket jämn och behöver således endast motsvara anspråken för medelbelastningen.

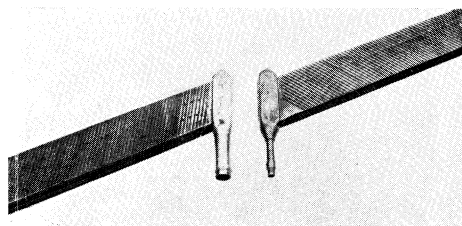
En för lokomotiv ny konstruktionsdetalj har även tillämpats på ångpannan, vilken försetts med en roterande luftförvärmare — likaledes överingenjör Ljungströms konstruktion — vari de avgående rökgaserna, sedan dessa lämnat pannan, först uppvärma förbränningsluften, för att därefter avgå genom skorstenen med en temperatur av omkr. 150° C. mot 350° C. vid vanligt lokomotiv.

Lokomotivet, som är sammansatt av tvenne ledbart förbundna fordon, det främsta kallat pannvagnen och det bakre kondensorvagnen, visas i fig. 1.

Pannvagnen uppbär ångpannan och förarhytten. På ångpannans främre del är luftförvärmaren placerad. Över ångpannan äro kolboxarna sadelformigt anbragta.



*Fig. 2. Luftförvärmare å Ljungströms ångturbinlokomotiv*



*Fig. 3. Luftkylelement till kondensatorn*

Kondensorn vagnen uppbär, förutom anordningarna för kondenseringen, ångturbinen med tillhörande kuggväxlar och övrigt drivmaskineri. Kondensorn är sammansatt av dels luftkylaren, som apterats överst, utgörande så att säga kondensatorns tak, och dels de under detta placerade tre fläktarna, vilka driva luften genom luftkylaren. Under fläktarna finnes vattenbehållaren med det ackumulerande vattnet.

Pannvagnens främre del med den roterande luftförvärmaren framgår av fig. 2. Medelst en å förvärmaren placerad mindre ångturbin, som trots sin litenhet utvecklar över 40 hkr, drivas dels luftförvärmaren och dels skorstensfläkten. Det grova röret, som synes å bilden, är ångavloppet från den lilla turbinen.

Förbränningsluften suges genom den jalusiförsedda öppningen genom luftförvärmaren, där den upphetas till omkr.  $225^{\circ}$  C., och ledes sedan genom den på bilden synliga rektangulära rörledningen in under rosten i eldstaden. Här passerar den genom bränslelagret och åstadkommer förbränningen, varefter rökgaserna avgå genom ångpannans tuber och omkring i dessa befintliga Schmidtska överhettningrören till luftförvärmarens rökgassida, där gasen under avkylning uppvärmer elementen, som i sin tur uppvärma förbränningsluften, för att sedan föras ut av skorstensfläkten.

Efter att sålunda hava följt luftens och rökgasernas väg genom lokomotivet skola vi även följa det värmeabsorberande och kraftalstrande fluidets, vattnets, väg.

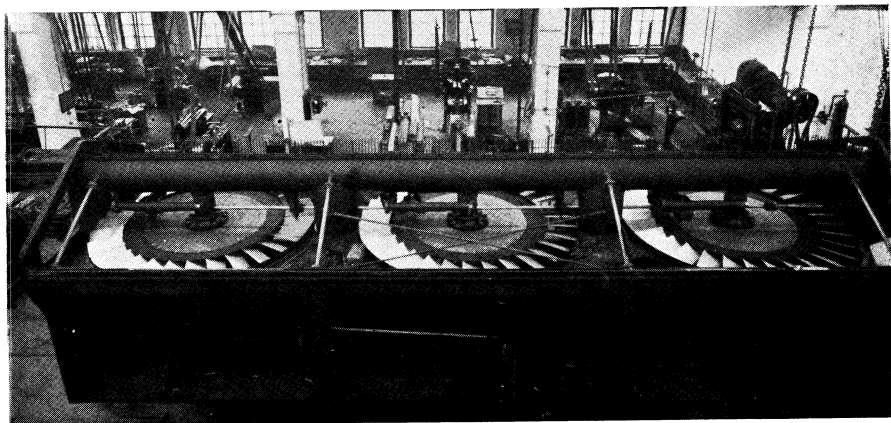
Den stora cylindriska behållaren på kondensorn vagnen är till hälften fylld med vatten och står under vacuum. Vattnet tryckes därifrån med en särskild kondensatpump till matarpumparna, från vilka det sedan genom ett system matarvattenförvärmare pressas in i ångpannan.

I denna alstras mättad ånga, vilken avgår genom överhettaren och ånghuvudledningen till turbinen. Här utför ångan sitt arbete under tryckfall från 18 atm. till i allmänhet 0.25 å 0.07 atm. absolut tryck. Turbinen utvecklar omkring 2.000 hkr.

I förbindelse med kondensorkärlet står den över detsamma anbragta luftkylde kondensorn, vilken medelst tvenne vertikala rör och ett utefter hela kondensorn vagnen gående fördelningsrör erhåller sin tillströmning av ånga från turbinen och kondensorkärlet.

Kondensatorns luftkylare består av ett stort antal över det långsgående fördelningsröret anbragta kylelement, fig. 3, vilka ur fördelningsröret mottaga ånga och kondensera densamma. Kondensatet uppsamlas i vid "takanten" anbragta rör och ledes till kondensorkärlet. Cirkelförloppet är således fullbordat. Vid vanliga lokomotiv däremot avgår ångan genom skorstenen och är därmed förlorad.

Luftens specifika värme är endast en fjärdedel av vattnets, och dess



*Fig. 4. Propellerfläktar för kondensatorns kylelement*

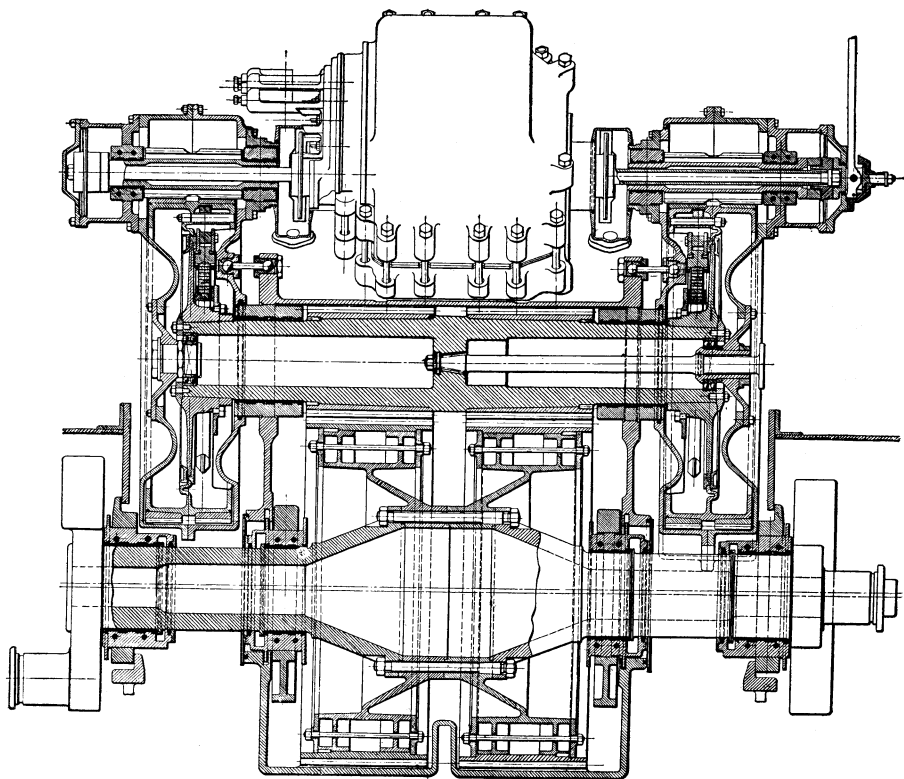
volym i förhållande till detsamma omkring 800 ggr större. Härav följer att en luftkyld kondensor måste få en säregen utformning och att mycket stora luftvolymen måste användas för kylningen.

I detta fall måste sålunda, om lokomotivets genomsnittsbelastning förutsättes vara 900 hkr, 120 m<sup>3</sup> luft per sek. genomströmma kondensorns kylelement.

Denna betydande luftvolym införes genom kondensorvagnens öppna sidor, varefter densamma passerar genom tre propellerfläktar, fig. 4, anbringade i ett diafragma mellan kondensorkärlet och kylelementen (å bilden borttagna). Fläktarna hava en kapacitet av 40 m<sup>3</sup> sek. och drivas av en separat turbin om 120 hkr.

Turbinlokomotivets smörjning uppvisar även en egenhet, i det att oljan cirkulerar inom drivverket och ständigt återföres till en behållare. Härigenom få samtliga lagergångar i drivverket en riklig smörjning och genomspolas alltid av olja under tryck. Vid vanliga lokomotiv användes en knapp droppsmörjning. Lagerförslitningen, som vid dessa lokomotiv därför är så framträdande, att i t. ex. koppel- och vevstakslager ny babbitsgjutning förekommer omkr. var tredje månad, kan vid turbinlokomotivet nedbringas till ett minimum. Underhållskostnaderna kunna i detta hänseende således bliva betydligt lägre.

En vertikalsektion av drivverkets främre del, d. v. s. turbinen och utväxlingen med blindaxel visas i fig. 5. Överst synes turbinens bägge axelflänsar, som medelst böjliga kopplingar stå i förbindelse med de snabbgående turbindreven, som ingripa i mellandrevets överhängande kugghjul och dessa i sin ordning i blindaxelns kugghjul. Turbinens högsta varvantal är



*Fig. 5. Drivmaskineri, längdsektion*

9.200 pr minut motsvarande en periferihastighet hos kugghjulen av c:a 90 meter per sekund vid en tåghastighet av 110 km./t. Denna stora kugghastighet är möjlig tack vare djupfrästa kuggar, vilka medgiva fjädring så att en god anliggningsyta erhålles mellan kuggarna.

Å mellandrevets ändar uppbäras medelst sfäriskt rörliga S. K. F.-lager de höljen, vilka innesluta de överhängande kugghjulen och turbindreven.

Dessa höljen i vilka drevens lagringar äro insatta, erhålla på så sätt en rörlig anpassningsförmåga, åstadkommande exakt anliggning mellan turbindrevens kuggar och de mot dessa arbetande kugghjulen. Å blindaxeln med sina bägge vevslängar äro anbringade fyra lager, av vilka de båda yttre äro fast förbundna med ramverket. De inre lagren uppbära växellådan.

De yttre lagren upptaga fullständigt de oscillerande skjuv- och dragkrafter, som uppkomma vid arbetets överförande genom koppelstängerna. De inre lagren, vilkas läge ensamt bestämmes av blindaxeln, och vilka således följa med de små rörelser, som blindaxeln gör på grund av glappning

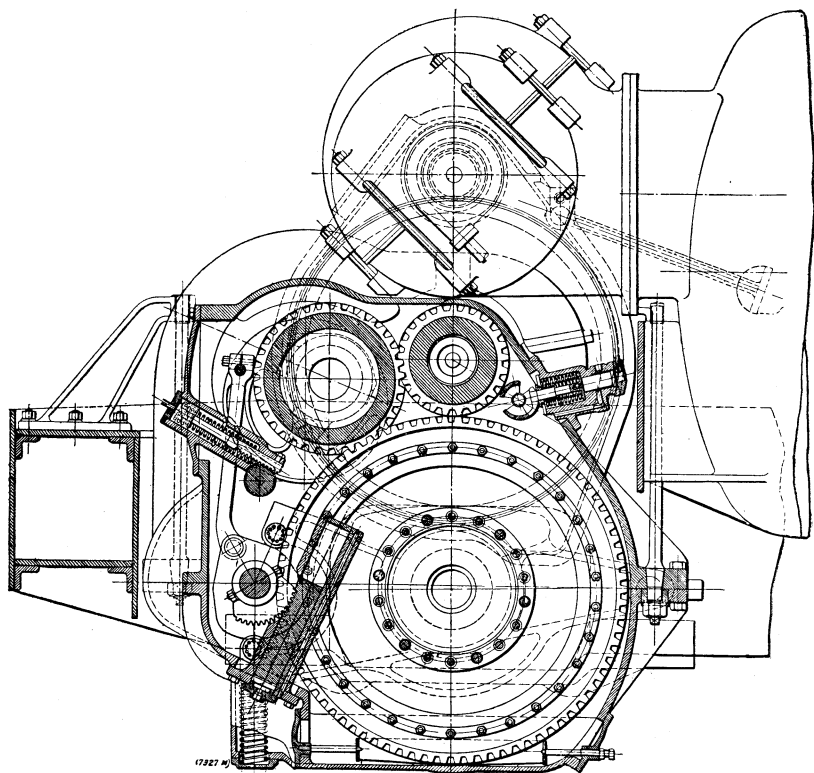


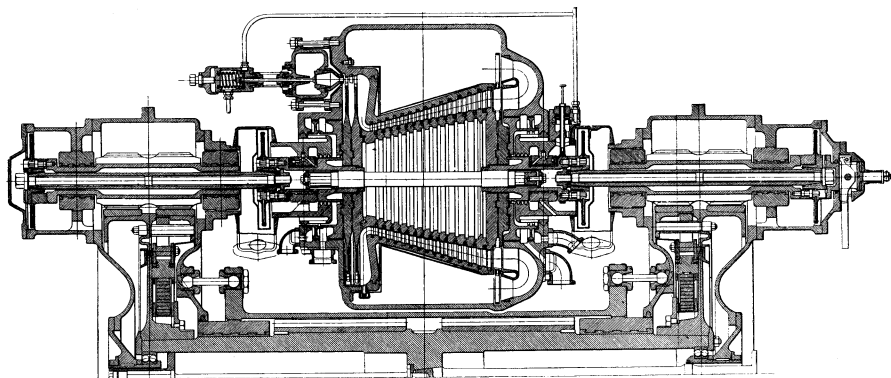
Fig. 6. Drivmaskineri, tvärsektion

och fjädring, orsakad av koppelstängernas växlande tryckriktning, äro monterade i den kuggväxeln omgivande kåpans innerdelar, varvid denna kåpa jämte dess organ alltså kommer att följa med blindaxelns små rörelser.

Denna växelkåpans rörlighet möjliggöres därav, att den på lämpligt sätt är fjädrande anbringad i förhållande till ramen. Därigenom vinnes den fördelen, att den dubbla kuggväxeln helt frigöres från yttre påkänningar genom koppelstängerna eller ramverkets fjädring under lokomotivets gång. Utförandet tillåter således fullt exakta kugganliggningar mellan växelns olika hjul oberoende av omgivande störningar.

Kuggväxeln synes från sidan i fig. 6. För lokomotivets backgång sänkes blindaxeln medelst oljehydrauliska organ så, att dess kuggar bliva fria från ingrepp i mellanaxelns drev. Härefter införes ett tredje kugghjul, vilket in-kuggar i mellanaxelns och blindaxelns kuggdrev. Rörelseriktningen blir härigenom omkastad.

Omkopplingen sker då lokomotivet och turbinen står stilla, och finnas

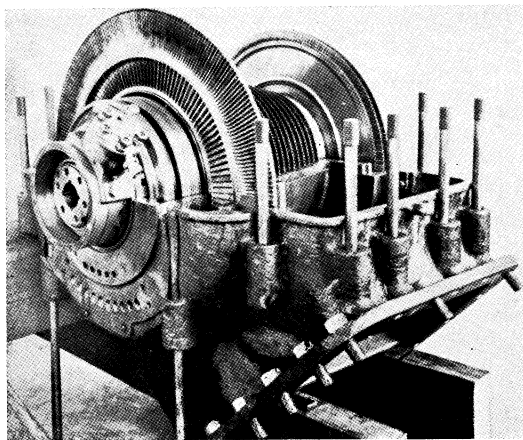


*Fig. 7. Ångturbin till lokomotiv*

konstruktioner, vilka förhindra lokomotivföraren att starta ångturbinen, innan omslagningen av växeln är fullbordad.

Kuggväxeln är sålunda fullt skyddad mot felaktiga manövreringar.

Ångturbinen i genomskärning jämte de å dess bägge ändar belägna kuggdrevn samt de elastiska kopplingarna mellan dessa kuggdrev och turbinen visas i fig. 7. Tidigare har omtalats, att hela växelkåpan följer de små rörelser, som genom glappning och fjädring uppkomma å blindaxeln. Turbinen sitter emellertid orörligt fastskruvad å kondensorkärlets främre ända. Det kommer alltså att uppstå små rörelser mellan turbinen och växelkåpan. Även uppkomma mindre ändringar i det inbördes läget genom temperaturutvidgningar. Det är således nödvändigt med en fjädrande koppling mellan turbin och växel.



*Fig. 8. Turbinrotor*

Denna elastiska koppling, vilken möjliggör en betydande rörlighet mellan turbinen och kuggväxeln, består av två med varandra i ytterkanterna hopnitade membran, den ena fastsatt vid turbinens axelända och den andra anbringad vid kuggdrevets inre axel. Genom en liknande koppling är sedan den sistnämnda förbunden med den yttre axeln, å vilken kuggdrevn apterats.



Ångturbinen är en kombinerad aktions-reaktions-turbin med två aktionshjul och en konisk reaktionsskoveltrumma. Det utmärkande för turbinen är, att vid avloppsändan den sista skoveln är radiellt uppdelad i två expansionssteg, varvid ångans strömningsriktning från den näst sista skoveln axiellt omsvänges, varvid ångan passerar genom ledskenan och därefter avgår genom den sista roterande skovelkranen till avloppet. Turbinrotorn nedsatt i sitt hölje, vars överdel är borttaget, visas i fig. 8.

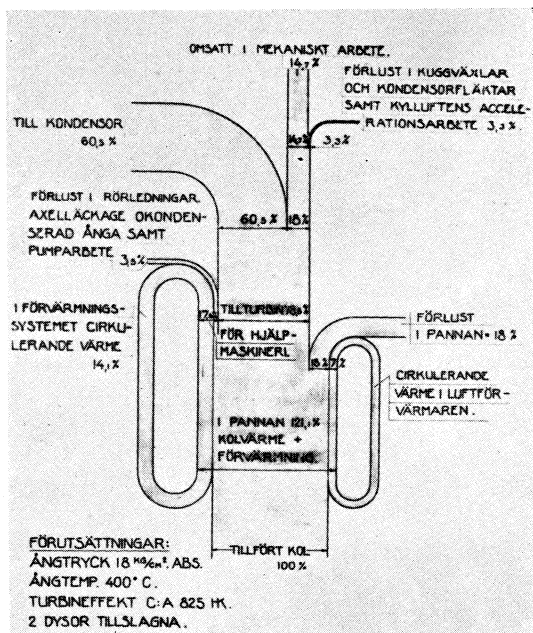


Fig. 9. Värmediagram

Huru det tillförda värmets omsättes inom turbinlokomotivet framgår av den grafiska framställningen i fig. 9. Av bilden synes, att av 100 tillförda värmeenheter tillgodogör sig pannan 82, under det att 12 förloras. Pannan lämnar emellertid i verkligheten betydligt mera ånga än vad som svarar mot de 82 procenten, emedan ett synnerligen fullständigt förvärmarsystem med tre olika förvärmare arbetande i olika tryckstadier mottaga ångan från de olika hjälpmaskinerna. I dessa förvärmare upphettas matarvattnet till en temperatur av omkring 140° C. innan det inpumpas i ångpannan.

Övriga förluster äro bland andra ångturbinens axelläckage, isoleringsförluster samt pumparbeten m. m., vilka utgöra omkring 3,5 %. Till de tre stora kondensatorsfläktarna samt för den genom kondensatorn strömmande kylluftens acceleration åtgå likaledes omkring 3,5 %. Den största förlusten göres emellertid vid ångans kondensering, då hela 60 % förloras, en förlust som för ångteknici är smärtsam men ofrånkomlig.

I mekaniskt arbete blir således endast c:a 14,7 % av det tillförda värmets omsatt, vilket kan synas vara obetydligt, men detta värde är icke att förakta, även om det gällde en modern ångkraftstation.

Av nedanstående sammanställning framgår kolförbrukningen under tre olika provturer.

Datum	Sträcka	Kolförbrukn. i kg. pr 1000 tonkm.	Tågvikt ton
13 okt. 1921	Hagalund—Uppsala .....	12.2	505
14 „ „	Uppsala—Hagalund .....	14.1	492
22 „ „	Stockholm—Uppsala—Stockholm ..	11.6	540

Vid samtliga de tre turerna har använts kol med ett värmevärde av 6620 kal./kg. Avståndet mellan Hagalund och Uppsala är 60 km., och det mellan Stockholm och Uppsala 66 km.

Sammanfattar man de huvudsakligaste fördelarna det turbindrivna Ljungströmslokomotivet erbjuder, kunna dessa anses vara:

1. En betydande kolbesparing, utgörande omkring 50 % jämfört med ett ordinärt kolvlokomotiv, uppnås.

2. Kondensoranläggningen möjliggör för lokomotivet att utan vattenpåfyllning gå betydligt längre sträckor än ett kolvlokomotiv, enär vattenförlusten nedbringas till ett minimum.

3. Turbinlokomotivet kan framföra tyngre tåg än ett vanligt ånglokomotiv, då det förra tack vare sin jämna dragkraft uppnår slirningsgränsen betydligt senare, varför tågvikten kan ökas med omkring 20 %.

4. Ingen eller obetydlig gnistbildning uppstår från skorstenen, enär luftförvärmaren utgör en effektiv gnistsläckare.

5. Trycksmörjningen minskar betydligt arbetet för lokomotivbetjäningen.

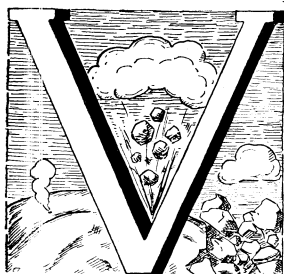
6. Personal och lokomotiv kunna minskas, då turbinlokomotivet såsom förut framhållits kan gå längre sträckor utan kol- och vattenpåfyllning. För framförande av snälltåget Stockholm—Göteborg användes i regel tre olika lokomotiv. Turbinlokomotivet däremot har gått sträckan direkt med samma tåg utan vatten- eller kolpåfyllning.

För närvarande äro ytterligare 4 turbinlokomotiv under byggnad, varav ett för de svenska statsjärnvägarna samt de övriga för Argentina och England.

Stockholm i mars 1925.

BERTIL LJUNGSTRÖM

# KONTROLLMETODER VID STUBIN- TILLVERKNINGEN



VID TILLVERKNING AV STUBIN LIGGER det mycket stor vikt på en effektiv och noggrann kontroll av den färdiga varan för att därigenom förhindra olyckor vid användningen. Under det att man vid de allra flesta industriprodukter har möjlighet att genom besiktning av varje tillverkat stycke eller genom undersökning av uttagna generalprov övertyga sig om att produkten i sin helhet är av jämn och fullgod beskaffenhet, måste man vid stubintillverkningen inskränka sig att genom provbränning (d. v. s. förbrukning) av en viss del av den tillverkade kvantiteten söka bilda sig ett begrepp om fabrikatets jämnhet och egenskaper i övrigt. Tidigare har denna kontroll vanligtvis inskränkt sig till en uppmätning av bränntiden för ett visst antal stubinringar (av 25 fot = 7,4 m. längd) uttagna ur en dagstillverkning, eller till att undersöka isoleringens vattentäthet genom att bränna i vatten av visst djup nedlagda ringar.

Helt naturligt giva sådana provningar ganska litet begrepp om stubinens kvalitet, d. v. s. jämnheten i brännhastighet och stubinens verkliga täthet. I det första fallet erhåller man ju endast ett uttryck för den "genomsnittshastighet" varmed en hel ring brinner, under det att en eventuell olikformighet i brännhastigheten på kortare sträckor icke kommer till synes. Och vid provningen i vatten blir slutresultatet detsamma för en stubinring som blott har en enda svag punkt, som för en annan ring vilken t. ex har 10 otätheter.

Ehuru det kunde vara lämpligt att i detta sammanhang närmare undersöka vilka faktorer vid stubintillverkningen som äro av betydelse för brännhastighet och vattentäthet, måste detta lämnas åsido, då utrymmet ej tillåter en så ingående redogörelse. Jag får inskränka mig till att nämna, att det i första hand är krutmängden pr längdenhet samt fastheten och tätheten i omspinnningen som äro de avgörande faktorerna härför. Däremot kunna variationer i bränntiden ej gärna härröra av krutets fysikaliska eller kemiska egenskaper, förutsatt att stubinen är tillverkad av ett enhetligt krutparti. Omspinningsgarnets (vanligen jute) kvalitet spelar i detta hänseende en betydligt viktigare roll då ojämnheter i trådarnes grovlek inverka såväl

på den inspunna krutmängden som på trädens större eller mindre pressning i spinnmunstycket.

I syfte att vinna en bättre kontroll över stubintillverkningen har författaren föreslagit de metoder för vilka i det efterföljande redogöres och vilka under några års användning vid Nora Tändrörsfabrik visat sig väl fylla sitt ändamål.

## A. METODER FÖR UNDERSÖKNING AV VARIATIONER I BRÄNNHASTIGHETEN

Det stod från början klart att en fullgod kontroll över stubinens jämnhet endast kunde vinnas genom att så noggrant som möjligt fastställa bränntiden för enstaka element av stubinen, eller med andra ord skaffa ett diagram över förbränningsförloppet inom stubinen. En automatisk registrering härav kan ju tänkas utförd på olika sätt och en apparat för detta ändamål skall längre fram omnämnas. Men då det gällde att skaffa en enkel och lätthanterlig apparatur och framför allt en metod som tillät samtidigt utförande av ett flertal prov, valde jag ett halvautomatiskt registreringssystem och lät bygga en klocka, som med en bestämd hastighet frammatar en pappersremsa. Å denna pappersremsa kunna markeringar göras medelst 10 st. vinkelrätt mot remsans längdriktning anbragta stift, som manövreras med 10 st. tangenter.

Med hjälp av en sådan klocka kan man mycket lätt registrera förbränningsförloppet för 10 st. samtidigt brinnande stubintrådar om man medelst insnitt till krutkärnan uppdelar varje särskild tråd i 7 eller 14 lika långa delar och observerar bränntiden för varje särskild sträcka. D. v. s. man kan på den tid som en 7 m. lång tråd brinner (c:a 14 minuter) registrera bränntiden för 70—140 st. enhetslängder om 1,0 resp. 0,5 meter med en noggrannhet av 1 à 2 %. Då en differens i bränntid av intill 10 % anses tillåten för en fullgod stubin, ger således den angivna metoden en för praktiska ändamål fullt tillräcklig noggrannhet.

Det kan emellertid vara av intresse att gå till en ännu starkare uppdelning av stubintråden och undersöka ojämnheter hos stycken av endast 2 à 5 cm. längd för att därigenom kunna påvisa eventuella fel av mycket lokal natur. Vid så korta tider som därvid ifrågakomma (2,5 resp. 6 sek.) bliva emellertid de "personliga" felen vid tidsbestämningarna allt för stora, vare sig man använder en vanlig kronograf eller en registreringsapparat av ovan beskriven konstruktion. Ingenjör R. Philip har vid en för författarens räkning företagen stubinundersökning konstruerat en apparat, som med ganska stor noggrannhet registrerar bränntiden även för korta

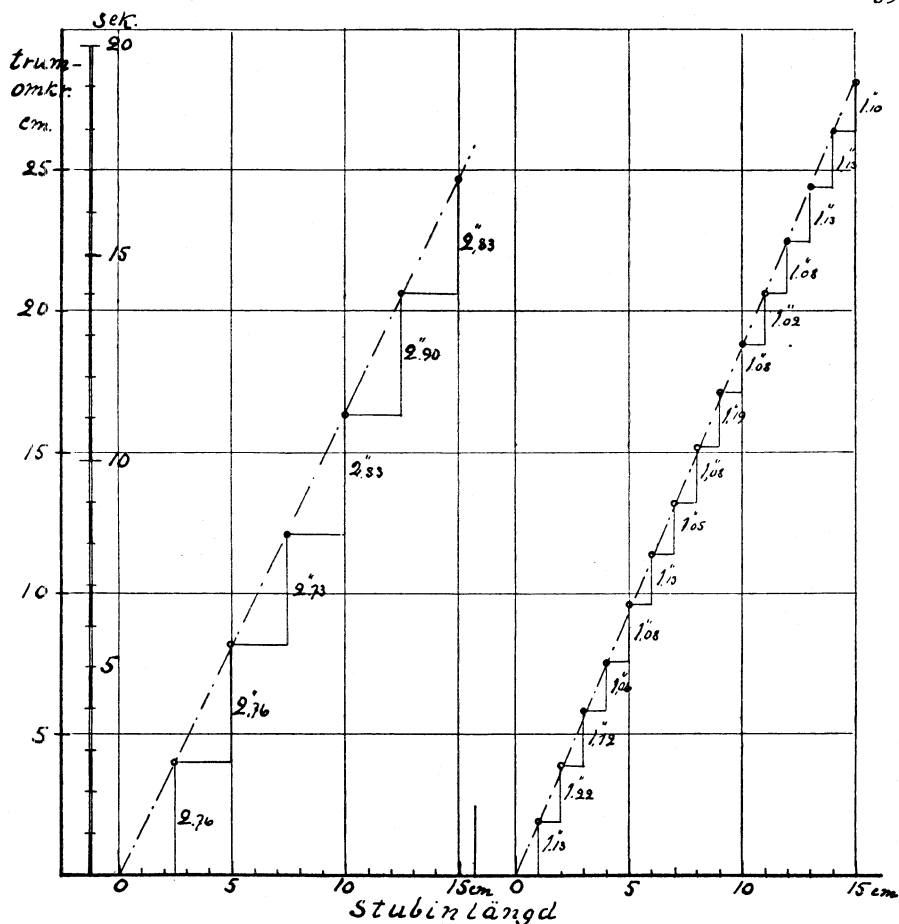


Fig. 1

delar av en brinnande stubin. Apparaten består av en med papper omspänd cylindrisk trumma, som medelst ett urverk hålles i rotation med känd periferihastighet. Parallellt en generatris och omedelbart intill trumman fästes en stubintråd som på bestämda avstånd (t. ex. 2,5 eller 5 cm.) genomstuckits till krutkärnan med en fin nål. Vid bränningen utsprutar genom dessa hål eldstrålar, som i papperet åstadkomma små, skarpa brännhål eller något större fläckar av 2—3 mm. diameter, vilkas mittpunkter ganska lätt kunna fastställas. I fig. 1 visas tvenne på detta sätt erhållna diagram med registreringar för varje centimeter, resp. varje 2,5 cm. Denna metod är avsedd att komma till användning i samband med en mera ingående kernisk undersökning över krutkärnans jämnhet, varom mera nedan.

En för samma ändamål avsedd självregistrerande apparat har föreslagits

av Ritter och Bolle.<sup>1</sup> Vid denna apparat sker registreringen på elektrisk väg, vilket emellertid ej synes innebära några fördelar framför den direkta markeringen med hjälp av sticklågan själv.

I avsikt att vinna en jämförelse mellan variationerna i krutkärnan, d. v. s. krutmängden pr längdenhet med variationerna i bränntiden, hava undersökningar planerats och förberedande försök redan verkställt. Hithörande undersökningar hava utförts av *ingenjör Rob. Philip*, till vilken förf. står i stor tacksamhetsskuld för flera värdefulla uppslag. Det gällde härvid först och främst att finna en metod att noggrant bestämma krutmängden i ett kortare stubinstycke. Vid tillverkningen kan man ju lätt fastställa den genomsnittliga krutmängden pr längdenhet genom invägning av den vid spinningen förbrukade krutkvantiteten, men däremot har det ej visat sig möjligt att genom dissektion av ett färdigt provstycke tillvarataga och väga krutet med tillräckligt stor noggrannhet. Jag fann då att man med ganska stor lätthet kunde, åtminstone ur kortare provstycken, utlaka den i krutet ingående salpeter och genom bestämning av dess mängd, beräkna den motsvarande krutkvantiteten, då man känner krutets salpeterhalt. Utlakningen av salpeter kan ske på olika sätt. Enklast visade det sig vara att pressa eller suga vatten genom provstycket. På några minuter kunde man på detta sätt fullständigt uttvätta den i krutkärnan befintliga salpeter då provlängden ej översteg 5 cm. För att tillvarataga salpeter i längre provstycken är det fördelaktigt att först avlägsna den yttre tjärisoleringen med aceton, varefter de två yttre omspinningarna utan förlust av krut lätt kunde borttagas. Den inre omspinningen med sin krutkärna lägges därefter i vatten för extraktion av salpeter.

Bestämningen av salpetermängden kan ske på det vid krutanalys vanliga sättet, d. v. s. indunstning av den filtrerade lösningen och vägning av residiet, men då det här gäller att göra en massa analyser är det önskligt att tillgå en bekvämare och snabbare metod.

Redan tidigare har jag föreslagit en elektrolytisk snabbmetod för analys av svartkrut och denna visade sig i detta fall göra god tjänst. En utspädning av salpeterlösningen till bestämd kvantitet och en bestämning av lösningens ledningsförmåga, även utan föregående fränfiltrering av kolet och svavlet, är allt som erfordras för bestämningen. Bäst arbetar man med en utspädning motsvarande 0,001 n—0,002 n  $\text{KNO}_3$ . Genom en förberedande analys å en uppvägd krutmängd, uttagen ur samma stubinring, bestämmes krutets salpeterhalt.

Med hjälp av denna metod har som sagts en preliminär stubinunder-

<sup>1</sup>Über die Feststellung der Zuverlässigkeit von Zündschnur durch Röntgenstrahlen. Zeitschrift für Schiess- und Sprengstoffwesen 1924 N:o 1 sid. 1.

sökning utförts (av Philip 1922). För att kunna bedöma metodens praktiska värde framställdes vid Nora Tändrörsfabrik<sup>1</sup> avsiktligt ojämna stubin-prover, vilka undersöktes med hänsyn till krutfördelning och bränntid. Fyra olika prov stodo till vår disposition, nämligen:

- N:o 1. Hårt spunnen stubin, med jämnt fördelad, normal krutladdning, alltså normal stubin.
- „ 2. Löst spunnen stubin, med jämnt fördelad, normal krutladdning.
- „ 3. Stubin med avsiktligt ojämnt fördelad krutladdning med några avbrott i krutkärnan.
- „ 4. Stubin med avsiktligt ojämnt fördelad krutladdning med täta avbrott i krutkärnan.

Varje ring uppdelades i 7 stycken meterlånga delar, avsedda för provbränning med tidsbestämning för varje decimeter. I ringens början och slut samt mellan varje meterlängd uttogos provstycken av 2,5 cm. längd, avsedda för analys av krutkärnan. Före ringarnes sektionering röntgenfotograferades de upplagda i spiral med de blivande snittpunkterna markerade medelst om lindade tunna koppartrådar för att man skulle kunna lokalisera de vid undersökningen funna ojämnheter på röntgenbilden. En hel ring om 7,2 meter kunde på detta sätt upplindad fotograferas på en 24×30 cm. plåt. Tre avsnitt ur röntgenbilderna av ringarne n:o 1, 2 och 4 visas i fig. 2, 3 och 4.

Resultaten av undersökningarna sammanställas i nedanstående tabell.

Prov- ring	Analys			Provbränning		
	Krutmängd pr 2,5 cm.			Bränntid i sek. pr 10 cm. Medeltal av 70 bestämn.	Spridning i %	
	Medeltal i 9 prov- stycken å 2,5 cm.	Spridning i %				
		+	—		+	—
1	0,1010	11,5	13,9	12,06	7,8	12,9
2	0,1017	7,7	3,0	11,23	28,0	28,0
3	0,1027	100	125	12,09	15,8	17,2
4	0,1013	14,3	94,0	11,64	11,7	22,7

Vid beräkning av medeltalet för krutvikten i de 9 provstyckena av ring 4 hava ej medtagits de stycken som enl. röntgenbilden tydligt visat sig vara helt eller delvis kruttomma, t. ex. den å bilden synliga biten k—i.

Denna undersökning har bland annat givit vid handen

- 1) att en hårt spunnen stubin, (se ring 1) även om variationerna i krut-

<sup>1</sup>Till vars fabriksledare, örebroteknisten *ingenjör Carl Hesselgren*, jag står i stor tacksamhetsskuld för värdefullt bistånd vid mina undersökningar.

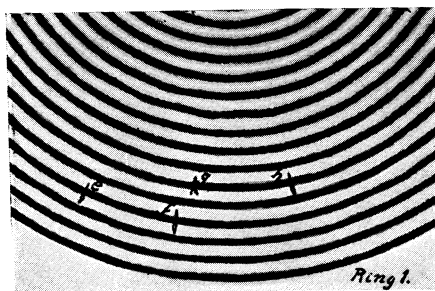


Fig. 2

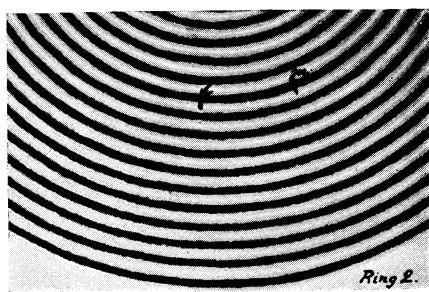


Fig. 3

kärnan kunna vara rätt avsevärda (spridning +11,5 % till -13,9 %) brinner långsammare och framför allt jämnare (diff. i bränntid +7,8 till -12,9 %) än en löst spunnen stubin (se ring 2) med mindre variationer i krutkärnan (+7,7 % till -3,0 %) vilken det oaktat visat avsevärda variationer i bränntid (+28 % till -28 %).

- 2) att avbrott i krutkärnan eller starka försvagningar av densamma (se t. ex. stycket i-k å ring 4 bild 4) utan undantag haft till följd att stubinen slocknat. I intet fall har man kunnat konstatera att elden långsamt letts vidare i en sådan kärna och lika litet att elden hastigt sprungit över en dylik. Man har ofta tillskrivit sådana "mistor" skulden för olyckor, som inträffat genom försenade eller förtidiga skott, men torde detta vara obefogat. I regel åtminstone medföra de endast rena "dolor".
- 3) En på vissa punkter abnormt hög brännhastighet har endast kunnat konstateras i den löst spunna stubinen, men på de ställen sådana "språng" förekommit har man ej kunnat finna några å röntgenbilden framträdande ojämnheter i krutkärnan.

Då det ej är möjligt att med röntgenmetodens tillhjälp upptäcka fel av denna art, torde man ej kunna tillskriva densamma allt för stort värde

som kontroll vid stubintillverkningen. En sådan röntgenkontrollapparat har föreslagits av Ritter & Bolle (loc. cit.).

Däremot kan ju metoden hava sitt värde för uppdagande av sådana fel som härröra av en ojäm krututfyllning, och särskilt avbrott i krutsträngen, vilka emellertid ytterst sällan förekomma hos omsorgsfullt tillverkad stubin.

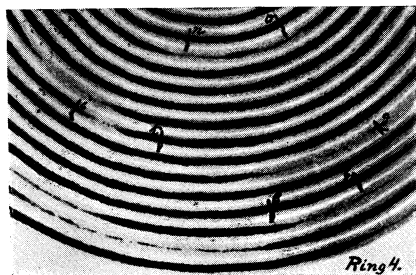


Fig. 4



## B. METOD FÖR BESTÄMNING AV STUBINENS VATTENTÄTHET

Stubinens förmåga att kunna brinna under vatten är i första hand beroende på omspinningens och tjärimpregneringens godhet. Ojämnt och dåligt garn, framför allt förekomsten av barkflagor på jutegarnstrådarne i den inre omspinningen, äventyrar i hög grad stubinens vattentäthet. Tjärens konsistens i kallt tillstånd, d. v. s. dess elasticitet, är likaledes av stor vikt.

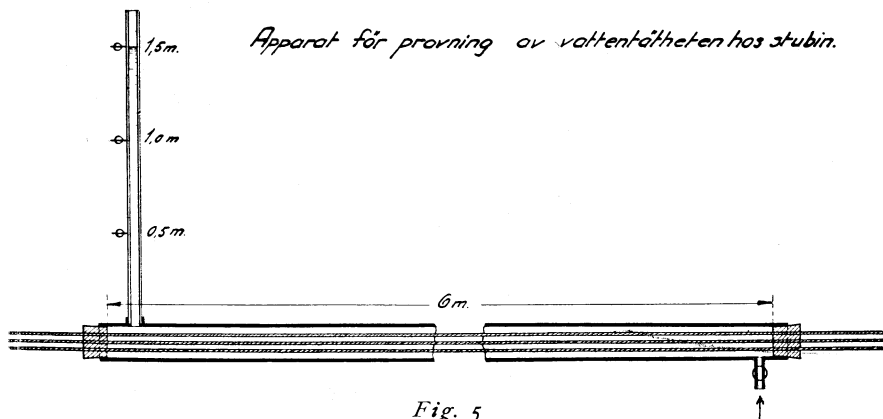


Fig. 5

Vid undersökning av en stubin som slocknat vid bränning under vatten kan man i regel konstatera att det är på ett större eller mindre antal enskilda punkter vattengenombrottet skett. Det bästa sättet att uttrycka vattentätheten hos en stubin synes därför vara att angiva det antal punkter varpå vattnet trängt in och skadat krutkärnan efter sedan stubinen förvarats under vatten av visst tryck en viss tid. På så sätt kan man nämligen få ett sifferuttryck på vattentätheten. Ju lägre detta tal, ju bättre är stubinen.

En för ändamålet lämplig apparat visas i fig. 5. I ett horisontellt rör av exempelvis  $1\frac{1}{2}$ " diam. och något kortare än stubinens längd inläggs ett antal utsträckta stubinringar. Rörets ändar tillslutas med gummiproppar, försedda med hål, genom vilka trådarne föras. Vid röret är monterat ett vertikalt stigrör av glas, varpå vattenhöjden kan avläsas. Trycket bör kunna varieras upp till 6 meter vattenpelare. Sedan stubintrådarne en viss tid utsatts för vattentrycket uttagas de ur apparaten och provbränns, helst under samtidig observation av bränntiden. Så fort en ring slocknat avskäres den vid detta ställe och tändes på nytt. Felfrekvensen uttryckes bäst i antal fel per meter genom division av totalantalet fel med de undersökta trådarnes totallängd i meter.

För vanlig, dubbeltjärad stubin är det lämpligt använda 1 meters vatten-tryck under 15 min. Stubinens kvalitet i detta hänseende kan då betecknas med

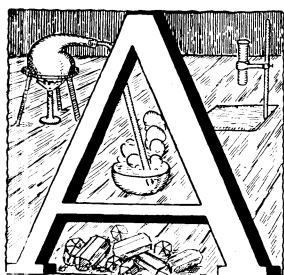
Utmärkt god .....	om 0	till 0,1	fel pr meter	förekommit				
God .....	„ 0,1	„ 0,2	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
Medelgod .....	„ 0,2	„ 0,3	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
Mindre god .....	„ 0,3	„ 0,4	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
Dålig .....	„ 0,4	„ 0,5	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
Mycket dålig .....	„ mer än 0,5	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „

Vid tillämpningen av de ovan refererade provningsmetoderna på ett flertal olika stubinfabrikat har jag med tillfredsställelse kunnat konstatera att den vid Nora Tändrörsfabrik tillverkade stubinen i jämförelse med utländska stubinsorter utmärker sig för en synnerligen stor likformighet i bränntid, ävensom utmärkt god vattentäthet.

Stockholm i mars 1925.

SIGURD NAUCKHOFF

# ALKALIFÖRLUSTEN VID SODA- REGENERERING I SULFATCELLU- LOSAFABRIKERNA



ALKALITS KRETSGÅNG I EN SULFATFABRIK av modernare typ åskådliggöres av fig. 1. Det färdiga koket, massa och "svartlut", "blåses" från kokaren (1) till diffusören (2), där man genom förträngning söker utvinna största möjliga mängd lut av högsta koncentration. Svartluten indunstas (3) till koncentration, motsvarande omkring 50 % torrsubstans, tillföres roterande ugnen (4), där den intorkas och delvis förkokas, varefter den överföres till smältugnen (5). Lutens organiska substans förbrinner här, under det att alkalit i smält form nedrinner från ugnen i smältmixen (6), där sodasmältan upplöses i vatten. Sodalösningen transporteras därefter till kalkmixen (7) och kausticeras här med bränd kalk. Den sålunda erhållna "vitluten", den färdiga kokluten, tillföres kokaren och börjar ånyo kretsloppet. Kalkfällningen, "mesan", filtreras (8) och tvättas. Filtratet användes för upplösning av sodasmälta. Under processen förlorat alkali täckes genom tillsättning av natriumsulfat i smältugnen. Härav benämningen sulfatcellulosa.

Alkalits kretslopp i fabrikationen sker praktiskt taget inom ett slutet system av apparater, förbundna med rörledningar. Den förlust av alkali som uppstår bör således kunna lokaliseras till de punkter, där någon produkt, färdig vara eller avfall, uttages ur kretsloppet och där alkalit vidhåftar den uttagna produkten i högre eller lägre grad, allt efter de tekniska anordningarnas funktion och driftkontrollens effektivitet.

De ställen, där alkaliförlust på så sätt kan uppstå, äro:

- I) I tvätteriet genom ofullständig uttvättning av massan.
- II) Vid sodaregenereringen, där alkali i dammform medföljer gaserna från smältugnen genom roterande ugnen och vidare till skorstenen.
- III) Vid mesans ofullständig tvättning.

I såväl massan som i mesan finnes en obetydlig del alkali mer eller mindre fast bunden. Resten och den väsentliga delen kan åtminstone teoretiskt genom tvättning avlägsnas. Praktiskt drives nu ej tvättningen till sådan ytterlighet, och avsevärda mängder alkali gå förlorade, i synnerhet i massan från tvätteriet.

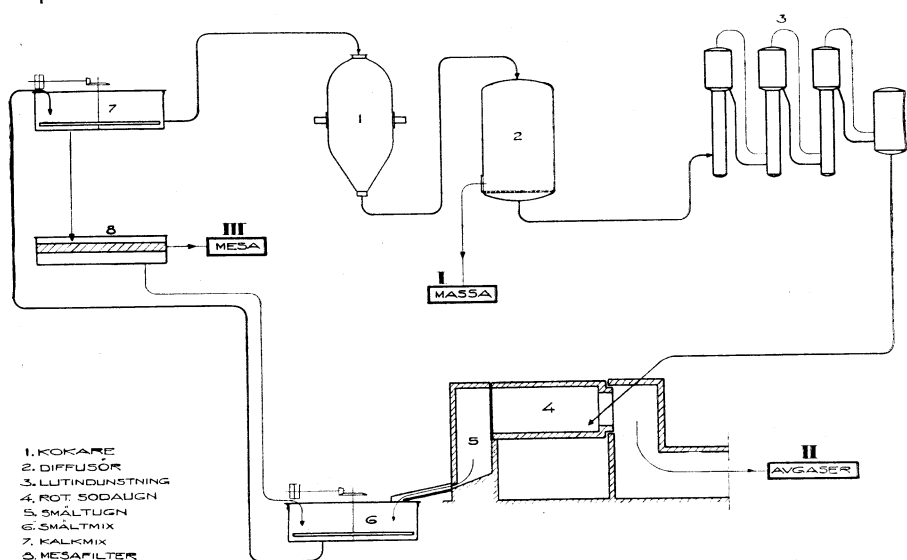


Fig. 1

Totalförlusten alkali pr ton sulfatmassa uppgår till  
 för starkmassa (mindre nedkokt massa) 120—150 kg.,  
 „ lättblekt massa (väl nedkokt massa) 180—210 kg.

Bland cellulosateknici torde väl allmänt som dogm ha rätt den uppfattningen, att huvudförlusten alkali ligger i sodaregenereringen. Detta gäller även äldre fabriker, där man i avgasen från ugnsggregatet använde s. k. varpor, apparater, vilkas huvudsyfte var att utnyttja gasernas värme för svartlutens indunstning, men vilkas konstruktion dock i viss mån syntes garantera, att en stor del av alkalidammet borde kunna uppfångas i "varpan".

I nyare fabriker drivas ugnsggregaten vid avsevärt högre temperatur. Avloppsvärmet utnyttjas här i ångpannor och economisers (fig. 2). Den högre temperaturen i och för sig tyder på en större alkaliförlust, och en dammpartikel har dessutom relativt lätt att här finna sin väg genom ångpanna och economiser till skorstenen. Allt tyder på, att totala alkaliförlusten bör ligga högre i nyare fabriker än i äldre. Så har ock visat sig vara fallet, ehuru skillnaden ej är väsentlig.

Sodabeläggningen å ångpannetuber och economiserrör samt drivor av vitt damm i rökkanalerna gav stöd för uppfattningen, att avsevärda mängder alkali måste passera ut genom skorstenen. Att med anspråk på någon tillförlitlighet genom filtreringsprov bestämma halten damm ansågs ogörligt, på grund av att dammkoncentrationen i olika delar av ett tvärsnitt i den

stora gaskanalen otvivelaktigt varierade avsevärt, allt efter gasströmmens hastighet och dammpartiklarnas storlek. Visserligen utfördes en hel del försök i sådan riktning, vilka dels bekräftade olikformigheten i dammkoncentrationen, men samtidigt också gävo så varierande totalresultat, de flesta liggande avsevärt lägre än man tänkt sig, att resultatet betraktades som otillförlitligt.

Det ansågs så mycket säkrare, att felmätning här förelåg, som tämligen ingående försök att uppmäta storleken av övriga förlustkällor, för att här-

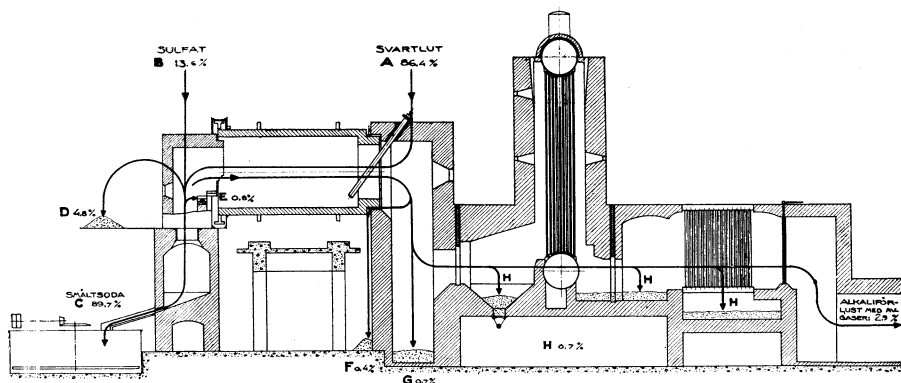


Fig. 2

igenom på indirekt väg få fram ett värde på förlusten vid sodaregenereringen, samtliga gävo fullt stöd för dogmen om förlustens storlek här.

Totalförlust alkali som $\text{Na}_2\text{SO}_4$		150 kg. pr ton massa					
Förlust i massan c:a 50 kg. p. t. m.							
„	„ mesan	„	20	„	„	„	70 „ „ „ „
Beräknad förlust vid sodaregenereringen		80 kg. pr ton massa.					

De abnorma priserna på natriumsulfat under krisåren jämte svårigheten vid visst tillfälle att anskaffa sulfatbehovet framforcerade vid Skutskär en försöksanordning för tillvaratagande av sodadammet i avgaserna.

På olika håll inom tekniken hade med epokgörande resultat införts det av amerikanaren Cottrell utarbetade förfarandet att med likriktad, elektrisk, högspänd ström 50- till 60,000 volt rena gaser från medföljande damm. Tidigare försöksarbeten att på andra vägar tillvarata dammet ur gasen hade med önskad tydlighet ådagalagt, att det ytterst finfördelade sodadammet med största svårigheter låter sig uppfånga. Då den elektriska metoden på liknande områden visat sin användbarhet, anskaffades för ett ugn-

aggregat en försöksapparat för att utröna möjligheten att på denna väg nå ett positivt resultat. Efter många om och men, åtskilliga ändringar av apparaten och kompletteringar av ugnssaggregatet samt därmed sammanhängande tidsspillan, kom äntligen försöksapparaten i så pass tillfredsställande gång, att ett resultat av provdriften förelåg, och därmed stod det snart nog tämligen klart, att alkalifångsten blev av en helt annan storleksordning än väntat var. Försöket, å ena sidan, angav att förlusten av alkali vid sodaregenereringen är högst avsevärt lägre än man tänkt sig, å andra sidan motsades detta av upprepade undersökningar, utförda både vid Skutskär och å annat håll, varvid förlusten indirekt bestämdes på ovan antytt sätt. Man stod här inför en fullständig mystifikation. På ena eller andra hållet måste dock en större förlust föreligga än vad undersökningarna visat. För att komma till klarhet i frågan och få fram en verklig alkalibalans för sodaregenereringen beslöts att anordna en så exakt undersökning som möjligt, med inmätning resp. invägning av till och från sodaugnsaggregatet gående alkalikvantiteter.

Den ifrågasatta, långt ifrån lätt utförda undersökningen planerades så omsorgsfullt som möjligt och vidtogs en hel del anordningar för att säkerställa resultatets pålitlighet. Ett sodaugnsaggregat, roterande ugn med två smältugnar jämte ångpanna avställdes för ändamålet. För svartlutens inmätning till roterande ugnen konstruerades en speciell mätningssapparat, bestående av tvenne cylindriska kärl med kupade gavlar, vardera rymmande omkring 2,000 liter. En exakt volym avgränsades i varje kärl mellan kranar i röranslutningarna å topp och botten. Då det ena kärlet tömdes, fylldes det andra. Apparaten var försedd med anordning för automatisk uttagning av ett till sin volym bestämt lutprov för varje gång ett kärl fylldes. Dessa lutprov, avsedda för analys, nedfördes genom rörledning i ett järnfat. Från fatet avgående ånga upptogs i ett klorkalciumrör. Dubbla registrerande anordningar markerade antalet i ugnen nedtappade lutvolymer. Luttemperaturen registrerades och avlästes som kontroll å kvicksilvertermometer.

Då en om också obetydlig alkaliförlust uppstår i de från smältmixarna avgående ångorna, bildade då den smälta sodan nedrinner i lösningen, och en uppmätning av sodalösningen för övrigt ansågs förenad med vissa svårigheter, anordnades framför smältugnarna vattenkylda formar, i vilka sodasmältan göts till block. Dessa block uppvägdes sedan de hunnit kallna och uttogs på sedvanligt sätt ur samma generalprov för analys. För att undvika allt läckage av gas och därmed alkalidamm mellan roterande ugnens ändar och murverket, konstruerades speciella tätningsanordningar, som visade sig fullt motsvara förväntningarna beträffande effektivitet.

Till förhindrande av alkaliförlust med de gaser, som tidvis uppträda i

"löpen" från sodaugnarna anordnades draghuvar över dessa. Gas och damm bortsögs med fläkt från huvarna och infördes i roterande ugnen.

Smältugnar och roterande ugn lämnades i det skick de befunno sig efter nedeldning och räknades med, att om också en viss differens i kvarvarande sodamängd sannolikt komme att uppstå vid nedeldningen efter försöket, influerade denna under alla förhållanden oväsentligt resultatet.

Dammkammare, pannor och kanaler rengjordes noggrant före och efter försöket. Den efter försöket hopsamlade sodan vägdes och uttogs generalprov av densamma för analys. Likaså uppvägs noggrant det i form av natriumsulfat i smältugnarna tillsatta alkalit och uttogs även här generalprov. Den noggrannaste kontroll ägnades undersökningen i minsta detalj för att få fram ett fullt pålitligt resultat.

Undersökningen omfattade en tidsperiod av omkring en vecka. Tre dylika mätningar utfördes. Resultaten av de olika undersökningarna stämde synnerligen väl överens. Ett otal observationer, avläsningar och analyser gjordes under varje försök för att få ett så omfattande material som möjligt. Här nedan lämnas en sammanställning av viktigare data:

## SAMMANSTÄLLNING AV ALKALIBESTÄMNINGAR

(Schematisk framställning Fig. 2)

A. Tillförd svartlut, uppmätt i liter vid bestämd temperatur, här = 98° C.

Mätkärl N:o I rymmer vid 98° C 2008,6 lit.

„ „ II „ „ 98° C 2007,4 „

Under försöksperioden tillfördes ugnen

Mätkärl N:o I 68 st.;  $68 \cdot 2008,6 = 136.584,8$

„ „ II 68 „ ;  $68 \cdot 2007,4 = 136.503,2$

---

Summa tillförd svartlut vid 98° C = 273.088,0 liter

Svartlutens spec. vikt vid 98° C = 1,2247.

Enligt analys håller luten 26,4 % alkali, räknat som  $Na_2SO_4$

A = 88.295 kg.  $Na_2SO_4$ .

Svartlutens analys:

Vatten .....	55,0 %
Torrsubstans .....	45,0 %
Aska .....	20,5 %
Oorganisk substans ....	67,6 %
Organisk substans .....	32,4 %

## Oorganisk substans:

## Elementaranalys:

<i>Vatten</i> .....	55,00 %	C .....	17,3 %
<i>SiO<sub>2</sub></i> .....	0,05 %	H .....	1,6 %
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> ....	0,02 %	S .....	0,2 %
<i>NaOH</i> .....	2,10 %	O .....	13,4 %
<i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></i> .....	3,70 %		
<i>Na<sub>2</sub>S</i> .....	0,50 %		
<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> .....	1,10 %		
<i>Na</i> (org.bund.m.m.)	5,10 %		
Summa			67,60 %

## B. Tillfört sulfat.

Enligt invägning = 14.607,2 kg.

Analys: Alkali, räknat som *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*, 95,22 %.

B = 13.909 kg. *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*.

## C. Erhållen sodasmälta.

Enligt uppvägning = 68.648,6 kg.

Analys: Alkali, räknat som *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*, 133,5 %.

C = 91.646 kg. *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*.

## Sodasmältans analys:

$Na_2CO_3$ .....	75,81	%
$NaOH$ .....	1,90	%
$Na_2S$ .....	9,69	%
$Na_2SO_3$ .....	2,04	%
$Na_2SO_4$ .....	4,31	%
$Na_2SiO_3$ .....	0,83	%
Vattenolösligt .....	2,11	%
Rest .....	3,31	%
	Summa	100,00 %

Omräknas alkalit här till *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*, erhålles 135,7 %. Ovanstående siffra 135,5 % direkt erhållen vid bestämning av alkalit som *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*.

## D. "Stoff" vid försökets slut. (Intorkad och koksad lut, ej tillförd smältugnen).

Enligt uppvägning = 7.374,3 kg.

Analys: Alkali, räknat som *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*, 67,1 %.

D = 4.948 kg. *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*.



E. Sintrad soda i smältugnskanalen.

Enligt uppvägning = 727,7 kg.

Analys: Alkali, räknat som  $Na_2SO_4$ , 116,3 %.

$$E = 846 \text{ kg. } Na_2SO_4.$$

F. Sintrad soda från ugnens bakkant.

Enligt uppvägning = 389,4 kg.

Analys: Alkali, räknat som  $Na_2SO_4$ , 100,5 %.

$$F = 391 \text{ kg. } Na_2SO_4.$$

G. Sintrad soda från dammkammaren.

Enligt uppvägning = 702,8 kg.

Analys: Alkali, räknat som  $Na_2SO_4$ , 96,2 %.

$$G = 676 \text{ kg. } Na_2SO_4.$$

H. Sodadamm i pannor och kanaler.

Enligt uppvägning = 767,8 kg.

Analys: Alkali, räknat som  $Na_2SO_4$ , 93,0 %.

$$H = 714 \text{ kg. } Na_2SO_4.$$

Analys av sodadamm i kanalen, uppfångat genom filtrering av gasen:

$Na_2SO_4$ .....	91,13 %
$Na_2CO_3$ .....	0,98 %
$Na_2S$ .....	0,07 %
Na (org. bundet m. m.) ..	1,04 %
Ej bestämt .....	6,78 %

Summa 100,00 %

*Alkalibalans:*

Tillfört alkali: ..... Kg.  $Na_2SO_4$

Svartlut ..... A = 88.295

Sulfat ..... B = 13.909      102.204

Tillvarataget alkali:

Sodasmälta ..... C = 91.646

Stoff vid försökets slut ..... D = 4.948

Sintrad soda i smältugnen .... E = 846

Sintrad soda i ugnens bakre del F = 391

Sintrad soda i dammkammaren G = 676

Damm i kanaler och pannan .. H = 714      99.221

Förlust av sodadamm i avgaser = 2.983 kg.  $Na_2SO_4$

Under försöksperioden arbetade Cottrell-

apparaten synnerligen otillfredsställande

och uttogs här endast ..... 741 " "

Rest i avgasen 2.242 kg.  $Na_2SO_4$

Ett otal filterprov i gasen efter Cottrell gav som medelresultat, omräknat på den sam- tidigt på olika sätt bestämda gasmängden ..	1.800 kg. $\text{Na}_2\text{SO}_4$
Oredovisat	442 kg. $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Tillsatt alkali:

A = 86,39 %
B = <u>13,61 %</u> 100 %

Tillvarataget alkali:

C = 89,67 %
D = 4,84 %
E = 0,83 %
F = 0,38 %
G = 0,66 %
H = 0,70 %    97,08 %

---

Förlust av alkali i avgaser    2,92 %

Den under försöksperioden framställda sodasmältan motsvarar en tillverkning av 119 ton kraftmassa. Förlusten av alkali vid sodaregenereringen uppgår således till 25 kg.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  pr ton massa eller omkring 27 kg. av handelsvaran natriumsulfat, saltcake. Den tillsatta sulfatmängden motsvarar 123 kg. pr ton massa, en siffra som ju är relativt låg. Vid de båda andra försöken användes emellertid en större sulfattillsats, men märktes härigenom ej någon högre förlust av alkali i avgaserna.

Av ovanstående framgår, att sulfatförlusten vid sodaregenerering endast uppgår till 25 kg. pr ton massa, i stället för den förut angivna siffran 80 kg. och kan det således i och med dessa omfattande undersökningar anses vara till fullo fastslaget, att alkaliförlusten vid sodaregenereringen ligger högst avsevärt lägre, än man förut varit benägen att antaga.

En väsentligt större del av alkaliförlusten än upprepade undersökningar angivit måste ligga i tvätteriet. Orsaken till de misslyckade mätningarna här får tillskrivas den tydligen nästan oöverkomliga svårigheten att komma till ett verkligt generalprov. Senare utförda kontrollundersökningar ha visserligen givit en något högre alkaliförlust i tvätteriet, men siffran överensstämmer ej tillnärmelsevis med vad den enligt dessa mätningar vid sodaregenereringen borde vara.

För att få fram en tillförlitlig alkalibalans även här ha speciella automatiska mätapparater konstruerats. All lut till kokhuset inmättes exakt och uttages automatiskt av luten generalprov. Samma gäller luten från tvätteriet. Mellan kokaren och diffusören bör normalt ej någon alkaliförlust uppstå. På grund av andra arbeten har emellertid undersökningen ej ännu hunnit slutföras.

Det fortsatta försöksarbetet med Cottrellapparaten för rening av avga-

serna från sodaugnarna har visat, att en praktiskt taget fullkomlig avskiljning av alkalit ur gasen är möjlig, om man arbetar vid en temperatur av under  $100^{\circ}\text{C}$ . Alkalit återvinnes i form av en lösning, bestående till stor del av natriumbisulfat, som i den form det erhålles kan tillföras roterande ugnen i blandning med svartluten. Sodaregenereringen arbetar då praktiskt taget utan alkaliförlust.

Beträffande tvättningen av massan visa undersökningar, att förlusten av alkali utan tvivel även här avsevärt kan nedbringas. Möjligheter ligga otvivelaktigt inom räckhåll att minska den nuvarande sulfatförbrukningen under hälften av vad den nu är.

Genom en så kraftig minskning av sulfattillsatsen i smältugnarna torde man få räkna med en minskad halt av  $\text{Na}_2\text{S}$  i sodasmältan, och därmed i "vitluten", även om en viss tillförsel av sulfat resp. bisulfat sker via Cottrellapparaten.

Massans karaktär torde icke på något sätt komma att influeras av den minskning av  $\text{Na}_2\text{S}$ -halten i kokluten det här eventuellt kan komma att röra sig om. Däremot måste man antagligen räkna med, att sodasmältan blir mera trögflytande och svårhanterlig.

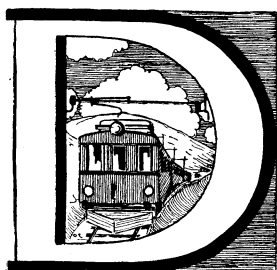
Men, den dagen den sorgen.

Ett synnerligen intresserat arbete har nedlagts å såväl dessa som å andra undersökningar som led i "jakten efter alkalit" i Skutskärs Sulfatfabrik av Ingeniörerna C. F. Palm och E. Börner.

Skutskär i mars 1925.

SIXTEN SANDBERG

# ELEKTRISK JÄRNVÄGSDRIFT



Å OMKRING 1850 DE FÖRSTA ÅNGLOKOMOTIVEN byggdes och började komma till användning i Sverige, torde få hava anat, med den obetydliga utveckling elektrotekniken då hade, att dessa med tiden flerstädes skulle komma att undanträngas av elektriska lokomotiv.

En brukbar motor för elektriska banor erhöles först då genom uppfinningar av Gramme, Haefner-

Alteneck och Werner von Siemens på sextio- och sjuttiotalen den elektriska dynammaskinen såg dagen. Medelst denna maskin blev det möjligt icke blott att med ångmaskinen eller andra kraftmaskiner som drivmotorer alstra elektrisk energi i för bandrift erforderlig mängd utan även att åter omvandla denna energi i mekaniskt arbete och rörelseenergi å motorvagnar och lokomotiv.

Det var helt naturligt, att dynammaskinen i första hand skulle komma till användning vid spårvägar och andra mindre banor t. ex. gruvbanor. Under senare hälften av förra och i början av detta århundrade genomfördes också elektrifiering av de flesta spårvägar i alla världsdelar, och endast i alldeles speciella fall byggas numera sådana banor för annan drivkraft.

Då man skulle börja införa elektrisk drivkraft vid järnvägar, stod man inför ett betydligt mycket svårare problem. Det gällde här att överföra effektelopp, som voro mångdubbelt större än vid spårvägarna, på avstånd, som måste räknas i tiotal mil i stället för i kilometer vid dessa. Det är också lösningen av problemet att kunna överföra den elektriska energien på större avstånd på ett ekonomiskt sätt, som har varit avgörande för denna frågas utveckling.

## SYSTEMFRÅGAN

Den enkla och numera synnerligen driftsäkra likströmsmotorn, vilken nästan utan undantag användes vid spårvägar, är en idealisk motor för järnvägsfordon. För drivmotorn å ett lokomotiv vill man dock av flera anledningar icke gärna använda högre spänning än 500 å 750 volt, och erhåller man en kontaktledningsspänning av högst detta värde, om man icke,

som företrädesvis i Amerika, vill koppla två eller flera motorer i serie, då kontaktledningsspänningen kommer att uppgå till 1.500 à 3.000 volt.

Som bekant, är den elektriska effekten produkten av spänningen mått i volt och strömstyrkan mått i ampér. För ett visst effektbelopp blir således strömstyrkan och därmed den erforderliga ledningsarean omvänt proportionell emot spänningens storlek. Det gäller därför att söka få spänningen, med vilken den elektriska energien överföres till lokomotivet, så hög som möjligt.

Vid banor med stor utsträckning och relativt liten trafik som de svenska, måste anläggningskostnaderna pr km. hållas låga, och härför är en så relativt låg spänning som 3.000 volt ej lämplig.

Både i Sverige och i andra länder har det därför funnits en strävan att finna ett system, som förenar likströmssystemets obestriddigen många goda egenskaper med möjligheten att kunna använda högre spänning för överföringen utan dyrbar omformning, och utvecklingen de senaste åren har visat, att detta varit möjligt. Växelströmmen har den egenskapen, att den låter omforma sig från en lägre spänning till en högre och omvänt utan användning av roterande omformare, och sker detta i s. k. transformatorer. Härigenom blir det möjligt att för varje del av anläggningen använda den för densamma mest lämpliga spänningen.

En järnvägs elektrifiering efter detta system är i allmänhet utförd på följande sätt. I kraftverket, primärstationen, där den elektriska energien alstras antingen med tillhjälp av vattenturbiner eller ångmaskiner, väljes den spänning, som är mest lämplig för generatorerna. Med tillhjälp av transformatorer höjes denna spänning till det värde som är lämpligast med hänsyn till effektens storlek och det avstånd på vilket denna skall överföras, och med de spänningar på upp till 200.000 volt som nu användas, är det möjligt att överföra betydande effektbelopp på snart sagt obegränsade avstånd. På lämpliga platser utefter banan i de s. k. sekundärstationerna sker nedtransformering till den spänning som mest lämpar sig för kontaktledningen över banan, och vid nästan alla nyanläggningar har denna valts till c:a 16.000 volt. Å lokomotivet sker ånyo nedtransformering, och från samma transformator är det möjligt att taga ut ström vid olika spänning för de olika ändamål för vilka den skall användas. Sålunda använder man i regel lägre spänning för belysning och hjälpmaskiner såsom ventilatorer och luftpumpar. Dragkraft- och hastighetsregleringen å lokomotivet sker i regel också genom drivmotorernas inkoppling å olika spänning på transformatorn.

Den tidigast utvecklade växelströmsmotorn som kunde komma i fråga för bandrift var den s. k. trefasmotorn. Denna är den enklaste, billigaste och mest lättskötta motor som finnes, men den har den olägenheten, att

tre ledningar erfordras för strömtillförseln. Banor, elektrifierade efter detta system, äro därför utrustade med dubbla kontaktledningar över alla spår, vilka sinsemellan måste vara isolerade för kontaktledningsspänningen. Som tredje ledning användas de båda skensträngarna. Som det givetvis erbjuder vissa svårigheter att åstadkomma denna isolation mellan ledningarna, i synnerhet vid växlar å bangårdar, kan kontaktledningsspänningen även med detta system icke gärna väljas högre än 3.000 volt.

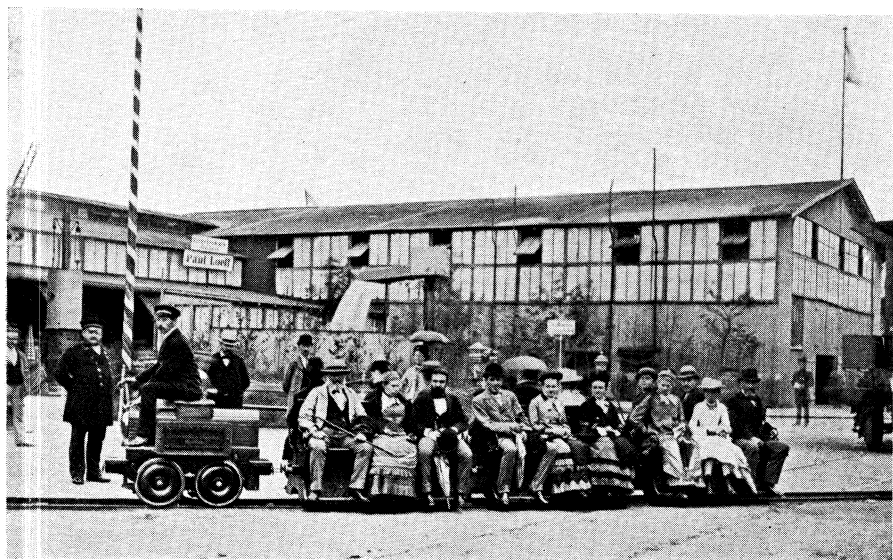
Samma begränsning vidlåder således detta system som likströmssystemet, och härtill kommer att trefasmotorn har praktiskt taget samma varvtal vid olika belastningar. Då lokomotivet således kommer att gå med ungefär samma hastighet vid olika lutningsförhållanden å banan, kommer den erforderliga effekten att variera betydligt, vilket är till stor nackdel för kraftverket. Genom omkoppling av motorerna kan hastighetsreglering till en viss grad vinnas, men eljest och alltid vid start måste man använda samma metod härför som för likströmssystemet med inkoppling av regleringsmotstånd, vilket betyder energiförluster, vilka uppstå i form av värme i regleringsmotstånden. Enfasmotorn däremot behöver endast två ledningar för strömtillförseln, och då även här skensträngarna kunna användas som återledning, blir kontaktledningen enkeltrådig. Härigenom blir det möjligt att välja betydligt mycket högre kontaktledningsspänning, och den vanligaste spänning som användes är 16.000 volt.

Som nyss nämnts, har man vid enfassystemet dessutom den fördelen, att hastighetsregleringen erhålles genom motorernas inkoppling till olika uttag å transformatorn, varigenom praktiskt taget förlustfri reglering erhålles. De enda nackdelar av större betydelse, som vidlåda enfassystemet i jämförelse med likströmssystemet, äro dels att maskiner för det låga periodtalet bliva rätt dyrbara dels att enfasströmmen förorsakar något svårare störningar å svagströmsledningar, som gå i omedelbar närhet av banan. Denna sista olägenhet bortfaller emellertid nästan fullständigt, om svagströmsledningarna flyttas ut eller förläggas i kabel, vilket senare i många fall redan av andra anledningar är nödvändigt.

Nämnda fördelar hos enfassystemet i jämförelse med de två andra systemen hava gjort, att detta system har kommit till användning vid de allra flesta järnvägs elektrifieringar av större betydelse, som ha kommit till utförande åtminstone i Europa under de sista åren.

## JÄRNVÄGSELEKTRIFIERINGENS UTVECKLING I UTLANDET

Som nyss nämnts, utfördes de första försöken med elektrisk drift å spårvägar och andra mindre banor, och har Tyskland äran av att vara före-

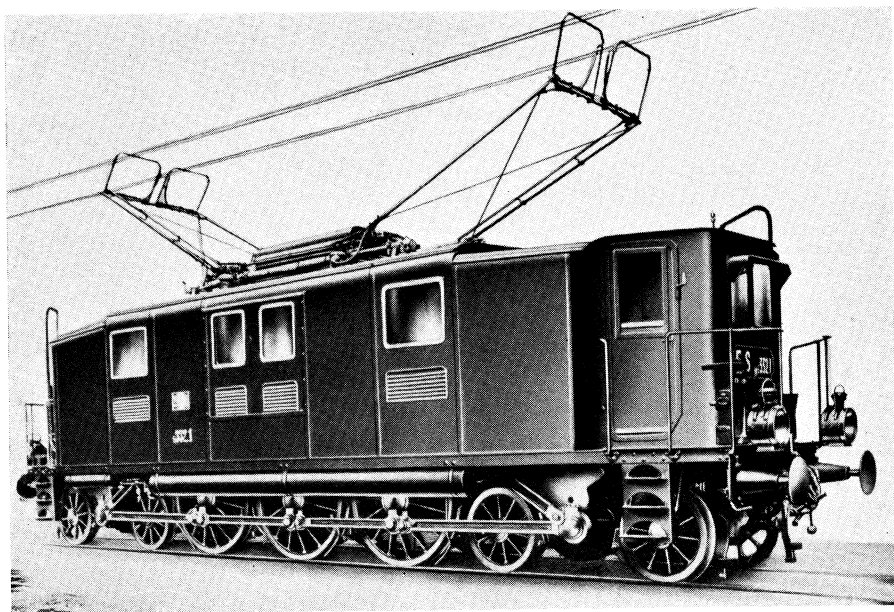


*Fig. 1. Den första elektriska banan på utställningen i Berlin 1879*

gångare på detta som på så många andra områden. Den första elektriska banan i världen byggdes nämligen av Werner von Siemens på utställningen i Berlin år 1879. Banan hade en längd av endast 300 meter och, som framgår av fig. 1, var den rullande materielen synnerligen enkel. Redan år 1881 kunde dock den första elektriska banan öppnas för allmän trafik nämligen spårvägen från Lichterfelde till Gross-Lichterfelde vid Berlin.

Utvecklingen gick sedan mycket snabbt framåt men inskränkte sig huvudsakligen till förbättring av detaljerna. Den betydelsefullaste ändringen som gjordes bestod i, att man mera allmänt började övergå från den tredje skenan för strömtillförseln till luftledning, och efter detta system ha sedermera de allra flesta spårvägar i alla världsdelar elektrifierats.

Omkring sekelskiftet började man i flera länder i Europa att på allvar intressera sig för elektrifiering även av järnvägar. Enfasmotorn hade ännu ej lämnat försöksstadiet. Likströmsmotorn var ännu ej så utvecklad, att den fyllde fordringarna, som måste ställas på en motor för järnvägsdrift. Följden härav blev, att de länder som gjorde de första försöken, Schweiz och Italien, använde sig av trefasmotorn, och efter detta system elektrifierades den första elektriska banan i Schweiz, Burgdorf-Thun, vilken redan år 1899 blev färdig. Denna bana har en längd av endast 63 km. och en kontaktledningsspänning av 750 volt. Redan år 1902 var Italien färdig med den första trefasbanan, den s. k. Valtellinabanan, med en kontaktledningsspän-



*Fig. 2. Italienskt trefaslokomotiv*

ning av 3000 volt. År 1906 infördes elektrisk drift å den 22 km. långa sträckan mellan Brig i Schweiz genom Simplontunneln till Iselle i Italien. Efter samma system ha sedermera flera betydande banor i Nord-Italien elektrifierats, och dessas sammanlagda längd är icke mindre än c:a 700 km. med en spårlängd som är ungefär dubbelt så stor.

Fig. 2 visar ett italienskt trefaslokomotiv med de båda karakteristiska strömvtagarna. Vid växlar måste nämligen den ena ledningen till en del ersättas av lämpligt isolationsmaterial för undvikande av kortslutning genom strömvtagarna, då växeln passeras. Tack vare det stora avståndet mellan strömvtagarna ligger alltid den ena strömvtagaren an mot båda trådarna, varigenom strömvabrott undviks.

Under det att italienarna fortsatte med det system de en gång valt, ställde sig schweizarna mera betänksamma gentemot trefassystemet. De lyckade försöken med enfasmotorer, som gjordes både i Amerika och Tyskland strax efter sekelskiftet, gjorde att de började intressera sig för dessa, och den schweiziska firma som i särskilt hög grad bidragit till enfasmotorns utveckling är Oerlikon. Vid en kortare försöksbana mellan Seebach och Wettingen utformades denna firmas första konstruktioner för elektrisk järnvägsdrift, vilka sedermera kommit att spela den allra största roll vid det fortsatta elektrifieringsarbetet både i Schweiz och i andra länder.



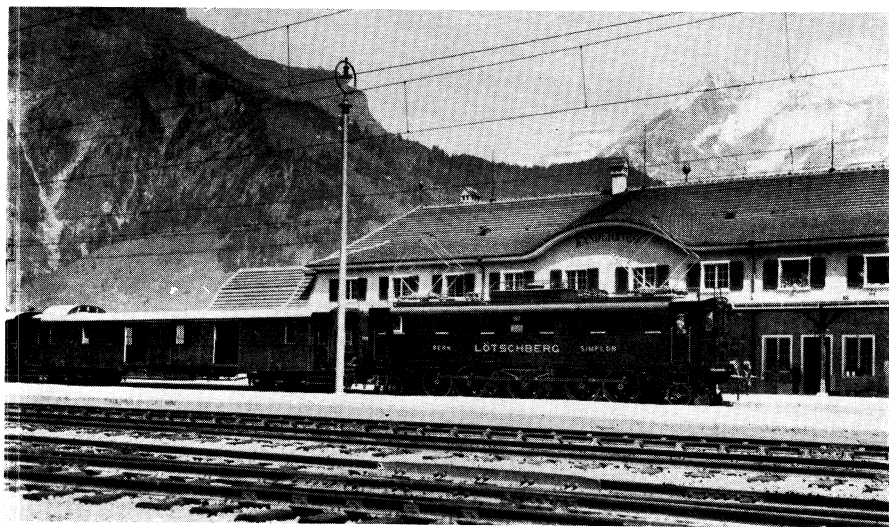
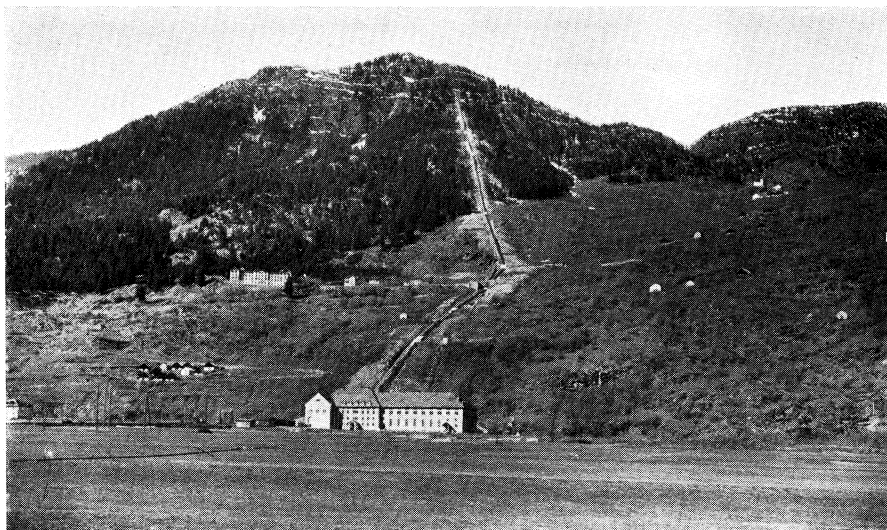


Fig. 3. Lokomotiv vid Lötschbergbanan

Den första bana av större betydelse som elektrifierades i Schweiz var den 74 km. långa Lötschbergbanan mellan Spiez och Brig, stationen närmast Simplontunneln. Elektrifieringen av denna slutfördes under åren 1910—1913. Även i den c:a 15 km. långa Lötschbergtunneln hade man haft stora svårigheter att kämpa emot på grund av röken från ånglokomotiven. Banans trafikförmåga ökades även betydligt genom elektrifieringen, enär de elektriska lokomotiven med sin större effekt lättare än ånglokomotiven kunna övervinna de stora stigningarna på upp till 26 ‰. Fig. 3 visar ett av de 13 kraftiga lokomotiven för denna bana.

Även i östra Schweiz började man tidigt med elektrifiering av enskilda banor, och under åren 1910—1923 genomfördes elektrifieringen fullständigt vid den s. k. Rhätische Bahn i kantonen Engadin, en sammanlagd banlängd av c:a 280. km.

Även de schweiziska statsbanorna började tidigt intressera sig för införandet av elektrisk drift. Schweiz är som bekant fullständigt beroende av utlandet med hänsyn till kolbehovet. Däremot har landet synnerligen gott om vattenkraft. År 1913 beslöt man sig för elektrifiering av Gotthardbanan, och även denna linje valdes närmast med hänsyn till stigningsförhållandena och röksvårigheterna i tunnlarna. På hösten 1920 upptogs elektrisk drift å den c:a 110 km. långa bandelen Erstfeld—Bellinzona, och för närvarande äro c:a 450 km. av de schweiziska förbundsbanornas 2.900 km. elektrifierade. Den ursprungliga planen avsåg elektrifiering av samtliga linjer inom en



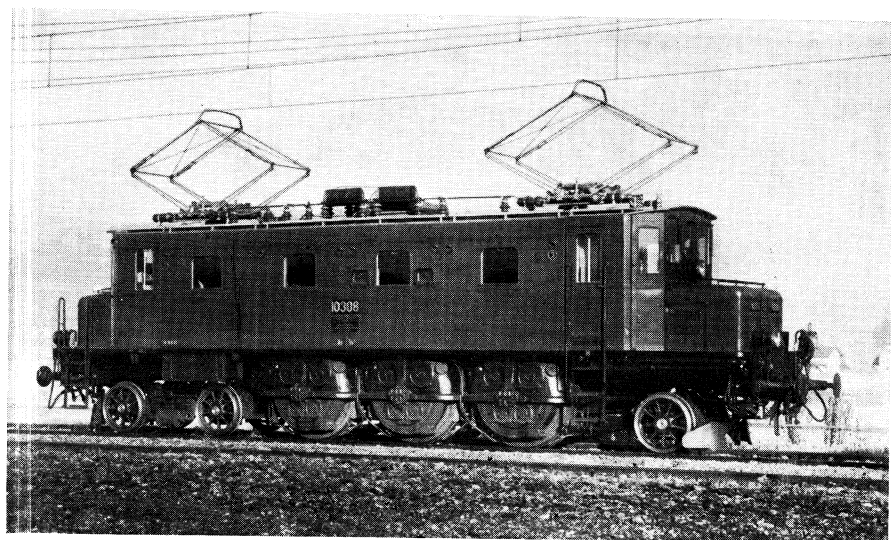
*Fig. 4. Kraftverk vid Ritom, Schweiz*

tidrymd av 30 år. De stora svårigheterna under kriget att skaffa erforderligt lokbränsle föranledde emellertid vederbörande att öka takten, och forceras nu arbetena, så att år 1928 beräknas samtliga huvudlinjer, c:a 1600 km., vara elektrifierade.

För järnvägarna i Schweiz användes i regel enfas växelström med  $16\frac{2}{3}$  perioders frekvens och en kontaktledningsspänning av 16000 volt. Enda undantaget härifrån är Rhätische Bahn, för vilken spänningen är 11000 volt.

Den för bandriften erforderliga elektriska energien alstras i vattenkraftstationer, vilka alla tillhöra staten. För närvarande äro tre större kraftstationer färdiga, varav två äro belägna utefter Gotthardbanan, en på vardera sidan om Gotthardtunneln. Fig. 4 visar ett av dessa kraftverk vid Ritom.

De elektriska lokomotiven, vilka samtliga tillverkas vid inhemska verkstäder, utmärka sig i allmänhet för väl genomarbetade, praktiska konstruktioner och ett synnerligen gediget och tilltalande utförande. Karakteristiskt för de schweiziska lokomotiven även av äldre konstruktion är, att de nästan uteslutande äro anordnade med kugväxlar för överföring av kraften från motorn till drivhjulen. Under de senare åren har man mer och mer börjat övergå till s. k. Einzelachsantrieb. Härvid har varje drivaxel sin motor, och kraftöverföringen från motorn till drivhjulen, vilken måste vara elastisk med hänsyn till fjäderspelet, sker antingen medelst en anordning som har sitt namn efter konstruktören, Buchli, eller medelst den gamla bekanta an-



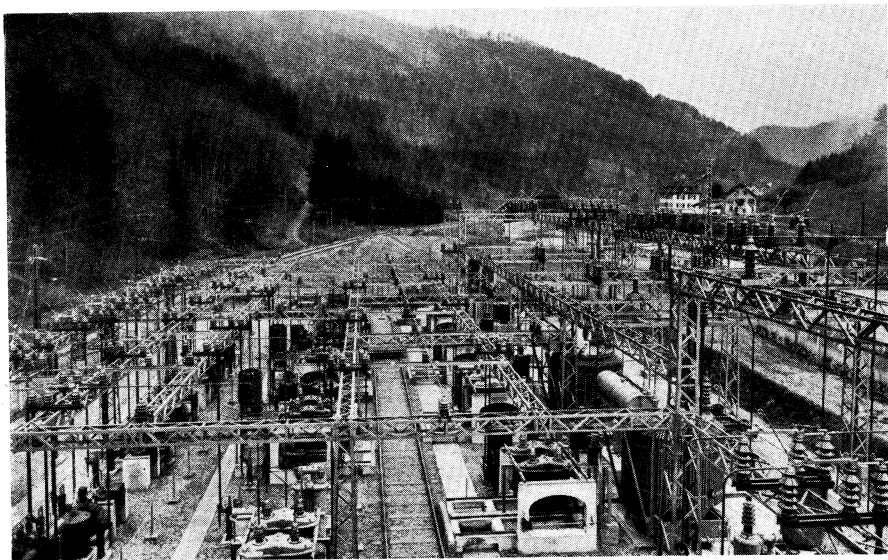
*Fig. 5. Modernt snälltågslokomotiv, Schweiz*

ordningen från Westinghouse med ihåliga axlar och ett system av fjädrar i drivhjulen, vilka överföra motorkraften från den ihåliga axeln till den inuti denna liggande drivaxeln.

Fig. 5 visar ett snälltågslokomotiv med Einzelachs-antrieb enligt Buchlis system och fig. 6 en av de nyaste transformatorstationerna, vilka alla utföras som friluftstationer.

Även i en hel del andra europeiska länder pågår elektrifieringsarbetet. Tyskland hade redan före kriget betydande anläggningar under utförande, både i Schlesien och i mellersta delen av landet, men på grund av kriget blevo arbetena antingen försenade eller helt inställda. Genom fredsslutet berövades Tyskland en stor del av sina koltillgångar. Härigenom blev frågan åter i hög grad aktuell, och förutom i nämnda delar av landet är det särskilt i Bayern, där man har god tillgång till vattenkraft, som elektrifieringsarbetena nu bedrivs. För närvarande har Tyskland c:a 570 km. statsbanor med elektrisk drift och vid c:a 1700 km. pågå arbetena för elektrifiering eller förberedas desamma. Tyskland använder sig härvid av samma system som Schweiz, enfas-växelström med  $16\frac{2}{3}$  perioders frekvens och en kontaktledningsspänning av 16000 volt. Av samma anledning som Tyskland har Österrike börjat att i stor utsträckning elektrifiera sina järnvägar. Även här användes samma system. För närvarande äro c:a 130 km. elektrifierade och c:a 1000 km. under arbete eller förberedelse.

I Frankrike, England, Holland och Norge är frågan om elektrifiering av



*Fig. 6. Modern transformatorstation, Schweiz*

järnvägarna aktuell. I samtliga dessa länder äro dock endast kortare banor, i allmänhet förortsbanor, elektrifierade, men särskilt i de tre förstnämnda länderna föreligger redan beslut om betydande järnvägs elektrifieringar. I dessa tre länder kommer man dock att använda högspänd likström, 1500 volt.

I Nordamerika finnas för närvarande c:a 2500 km. elektrifierade banor, och även här har man till allra största delen använt likström men med en spänning av 3000 volt. För ett land som Amerika med god tillgång till koppar spelar den härför erforderliga större förbrukningen av koppar för ledningarna mindre roll. Amerika har dock även betydande enfasbanor, och världens för närvarande starkaste lokomotiv finnas här, vilka kunna utveckla en effekt av åtta till nio tusen hästkrafter.

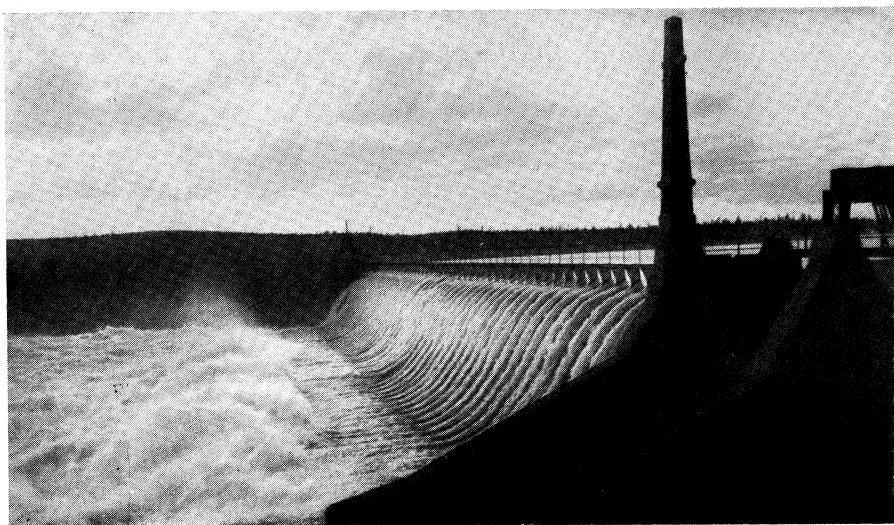
## JÄRNVÄGSELEKTRIFIERINGEN I SVERIGE

De svenska statsmakterna hade redan tidigt sin uppmärksamhet riktad på denna fråga, då det stod klart för dem, vilken stor ekonomisk betydelse järnvägs elektrifieringen hade för ett land som Sverige, vilket måste importera största delen av det bränsle som erfordrades för järnvägarnas drift men däremot har enorma kraftkällor utnyttjade i sina vattenfall.

Redan på hösten 1903 inkom också Kungl. Järnvägsstyrelsen till Kungl. Maj:t med förslag till utförande av försök med elektrisk drift å en mindre sträcka, huvudsakligen för att utröna olika konstruktioners lämplighet för svenska förhållanden. 1904 års riksdag beviljade de härför äskade medlen, varefter under åren 1905—1907 omfattande försök utfördes å bandelen Stockholm—Järva och Tomtebodå—Värtan. Härvid provades icke endast olika lokomotivkonstruktioner och motorvagnar utan även olika system för kontakttrådens upphängning, och särskilt de senare försöken ha haft den allra största betydelse för den fortsatta elektrifieringen. Härvid utprovades nämligen ett fullt självständigt system, vilket sedermera kommit till användning vid samtliga banor som elektrifierats i Sverige. Även i utlandet har det uppmärksamrats för sin enkelhet och billighet, och både i Tyskland, Österrike, Schweiz och Norge har det kommit till användning. Dessutom gjordes ingående undersökningar beträffande tågens strömförbrukning, och de undersökningar som gjordes rörande svagströmsstörningar, som uppstå på grund av banströmmen, ha varit av stor betydelse för det fortsatta elektrifieringsarbetet.

Med stöd av de erfarenheter som samlats vid dessa försök och vid de försök i större skala som samtidigt utförts i utlandet, ingick Kungl. Järnvägsstyrelsen på hösten 1910 till Kungl. Maj:t med förslag om elektrifiering av den 129 km. långa bandelen Kiruna—Riksgränsen, vilken bandel ansågs särskilt lämplig med hänsyn till den tunga och relativt jämna trafiken. De härför erforderliga medlen blevo av 1911 års riksdag beviljade, och åt Vattenfallsstyrelsen uppdrogs att utföra den härför erforderliga kraftstationen vid Porjus i Lule älv, vilken även inrättades för kraftleverans till malmfälten i Gällivare och Kiruna. Arbetena med elektrifieringen utfördes genom järnvägsstyrelsens försorg, och på hösten 1914 kunde de första försöken med elektrisk drift börja med kraft från Porjus. Under första halvåret 1915 kunde man helt övergå till elektrisk drift å bandelen Kiruna—Riksgränsen.

De goda resultat som erhöles av elektrifieringen av denna bandel och de stora svårigheter som yppade sig under kriget att erhålla stenkol i tillräcklig mängd och till rimliga priser, hade till följd, att genom riksdagsbeslut åren 1917 och 1920 elektrifieringsarbetet fortsattes, och i olika etapper kunde sedan den elektriska driften införas även söder om Kiruna, tills dess i juni 1922 elektrisk drift var införd å hela bandelen Riksgränsen—Luleå. I anslutning till elektrifieringen på den svenska sidan hade norska staten elektrifierat den 39 km. långa bandelen Riksgränsen—Narvik, och efter det detta arbete på hösten 1922 blev färdigt, är den 476 km. långa järnvägsförbindelsen mellan de båda exporthamnarna, Luleå vid Bottniska viken och Narvik vid Vestfjorden i Norge, elektrifierad.



*Fig. 7. Dammbyggnaden vid Porjus*

Under de senaste åren ha även några smalspåriga, enskilda järnvägar i mellersta och södra Sverige elektrifierats efter samma system, och för närvarande pågår arbetet med elektrifiering av bandelen Stockholm—Göteborg.

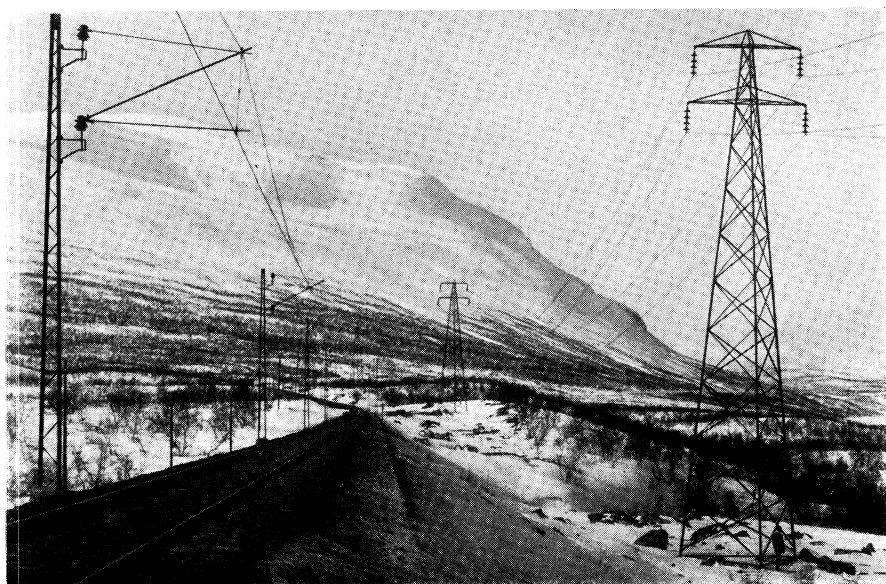
## ANORDNINGAR VID RIKSGRÄNSBANAN

Den elektriska energi som erfordras för drift av Riksgränsbanan samt den angränsande delen av Norges statsbanor alstras i statens kraftverk vid Porjus i Lule älv. Detta kraftverk utgör dels på grund av sitt nordliga läge men även på grund av det säregna byggnadssättet en av de intressantaste anläggningar av detta slag som finnes.

Själva maskinsalen är utsprängd inuti berget på ett djup av c:a 50 meter under markytan. För närvarande äro inmonterade sex st. turbiner på vardera 12.500 hkr. Av dessa äro tre kopplade till enfasgeneratorer, två till trefasgeneratorer, vilka senare generera trefasenergi för gruvfälten i Kiruna och Malmberget, samt en till ett av en hopkopplad enfas- och trefasgenerator bestående reservaggregat.

Enfasgeneratorerna skola kontinuerligt kunna avge 6.250 och momentant 10.000 kVA, trefasgeneratorerna kontinuerligt 11.000 kVA.

Vattnet ledes till kraftverket genom en 525 meter lång tilloppstunnel, vilken börjar vid dammbyggnaden och slutar i en fördelningsbassäng ovan-



*Fig. 8. Överförings- och kontaktledning vid Riksgränsbanan*

för maskinsalen. Dammen har en längd av c:a 1.250 meter och en höjd av c:a 10 meter. Från fördelningsbassängen leda sex vertikala tuber ned till turbinerna, från vilka en c:a 1.300 lång avloppstunnel återför vattnet till älvfåran nedanför Porjusfallen, varigenom hela fallsträckan utnyttjas. Fig. 7 visar dammbyggnaden i Porjus.

I ställverket, vilket är byggt lodrätt över maskinsalen och intill fördelningsbassängen, upptransformeras spänningen till resp. 80.000 och 70.000 volt, med vilken spänning kraften överföres till de tretton transformatorstationerna utefter banan resp. gruvbolagets transformatorstationer i Gällivare och Kiruna.

Överföringsledningarna, vilka på svensk sida hava en sammanlagd längd av c:a 510 km., bestå av fyra ledningar av koppar, upphängda å fackverksstolpar med ett medelavstånd av c:a 180 meter. Fig. 8 visar en del av överföringsledningen mellan Kiruna och Riksgränsen.

I de fyra transformatorstationerna mellan Kiruna och Riksgränsen äro uppställda tre transformatorer på vardera 1.100 kVA, vilka nedtransformera spänningen från 80.000 volt till 16.000 volt. De nyare stationerna söder om Kiruna hava vardera två transformatorer på 1.500 kVA och uppvisa även en del andra förenklingar och förbättringar. Fig. 9 och 10 visa stationer av äldre och nyare typ.

Kontaktledningarna äro utförda med s. k. indirekt upphängning och bestå





Fig. 9. Transformatorstation av äldre typ vid Riksgränsbanan

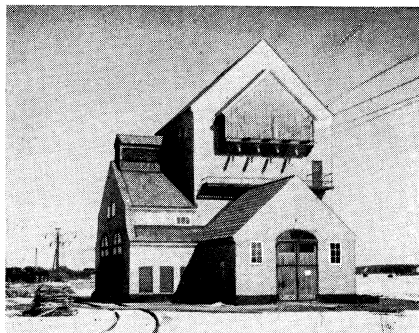


Fig. 10. Transformatorstation av nyare typ vid Riksgränsbanan

av en kontakttråd med 8-formad profil och 80 kvmm. area uppburen av en 7-trådig bärlina med 50 kvmm. area, båda av elektrolytisk koppar. Kontaktledningsstolparna äro utförda som fackverksstolpar och äro uppställda på ett medelavstånd av 52,5 meter. Fig. 8 visar anordningen å linjen.

Å bangårdarna äro ledningarna upphängda på bryggliknande fackverkskonstruktioner, varigenom stolpar mellan spåren i möjligaste mån undvikits. Å de senast elektrifierade delarna har även s. k. tvärtrådsupphängning kommit till användning. Denna består av kraftiga fackverksstolpar,

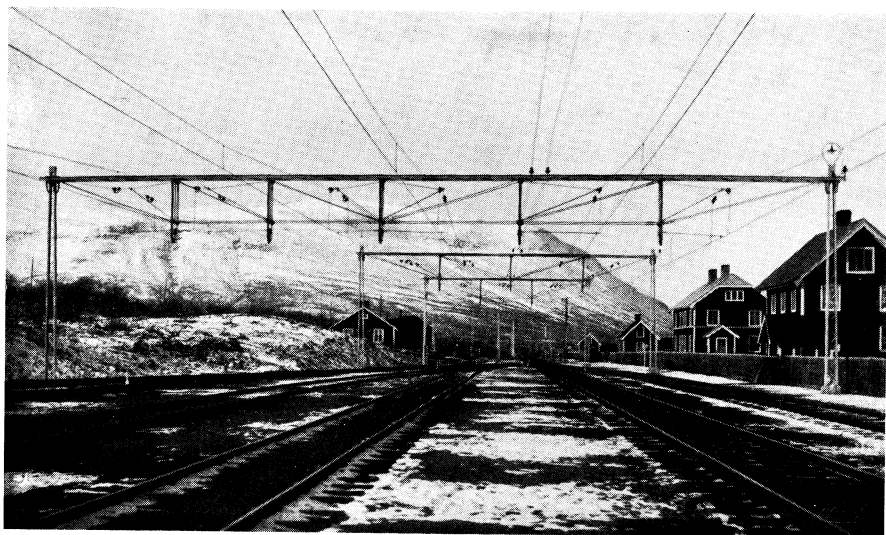


Fig. 11. Ledningsanordning å stationer vid Riksgränsbanan



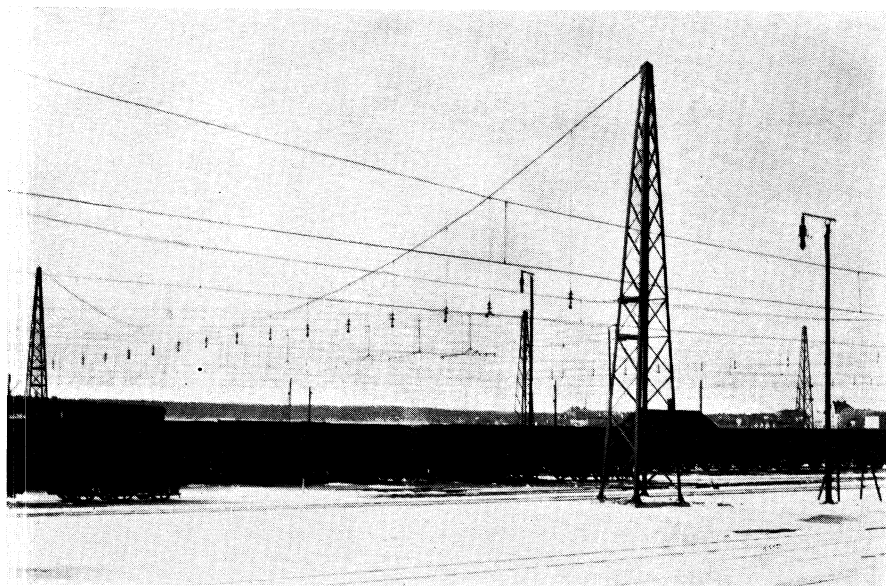
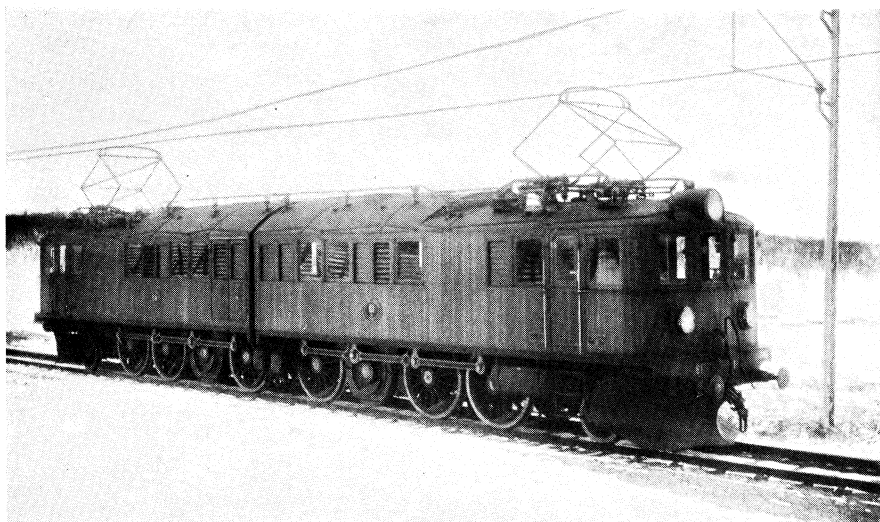


Fig. 12. Ledningsanordning å stationer vid Riksgrensbanan



Fig. 13. Transformator för banvaktstuga vid Riksgrensbanan



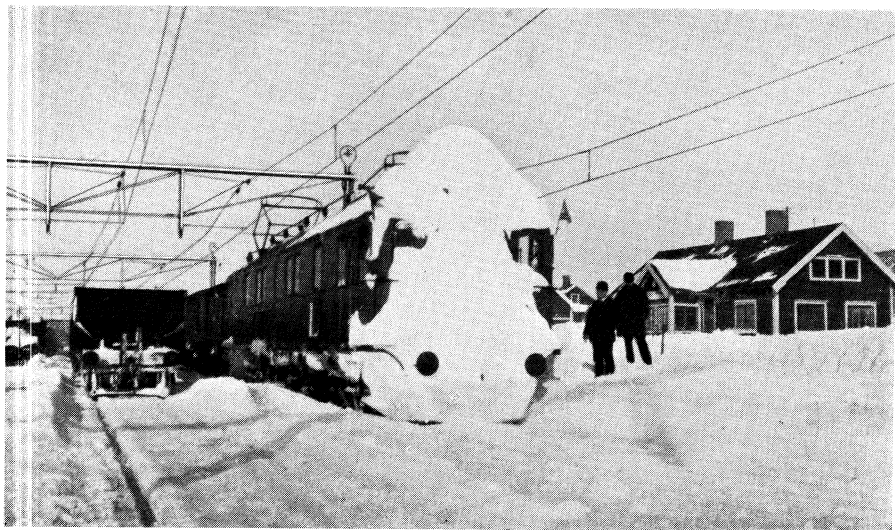
*Fig. 14. Modernt godstågslokomotiv vid Riksgränsbanan*

som äro uppställda utanför spåren, och mellan dessa äro ställinor spända, å vilka kontaktledningarna äro upphängda. Härigenom har det blivit möjligt att anordna ledningar över upp till sjutton spår utan att behöva mellanstolpar. Fig. 11 och 12 visa anordningen av ledningarna å stationer.

För att vid olika temperatur erhålla samma påkänning i kontakttråden är den uppdelad i sektioner på c:a 1300 meters längd, vilka äro förankrade på mitten och vid båda ändarna avspända medelst vikter. Härigenom erhålles god automatisk reglering och praktiskt taget samma nedhängning hos tråden vid olika temperaturer. I sektionspunkterna äro insatta s. k. spårtransformatorer, vilka ha till uppgift att förhindra att återgångsströmmen från lokomotiven sprider sig i jorden och därigenom förorsakar störningar å telefon- och telegrafledningar. Till uppgift att minska störningarna har även den s. k. kompensationsledningen, vilken är upplagd på toppen av kontaktledningsstolparna och genom särskilda transformatorer erhåller en spänning i förhållande till jorden som är lika stor som kontaktledningsspänningen men med motsatt tecken. Kompensationsledningen tjänar även till att överföra 60-periodig ström för belysning å bangårdar, i tunnlar och i bostäder. Samtliga banvaktstugor efter linjen erhålla härigenom elektriskt ljus, vilket är av stor betydelse uppe i ödemarken. Fig. 13 visar anordningen av transformator vid banvaktstugor.

För närvarande äro i denna anläggning inmonterade sammanlagt 641 transformatorer för driftspänningar mellan 2000 och 80000 volt.

De elektriska lokomotiven äro av sju olika typer, varav två äro snäll-



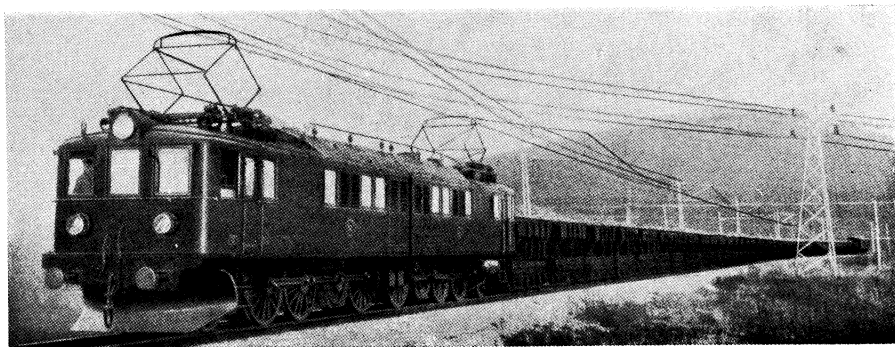
*Fig. 15. Godstågslokomotiv efter snöstorm vid Riksgränsbanan*

tågslokomotiv. De nyare lokomotiven äro utrustade med snabbgående motorer och kuggväxlar. Härigenom har det varit möjligt att få in större effekt vid samma eller mindre lokvikt än för de gamla lokomotiven med långsamgående motorer och vevstakar. Samma utveckling kan man observera även i andra länder. Vid gång i stigningar utveckla också de nyaste lokomotiven en effekt på upp till 3200 à 3400 hkr. Fig. 14 visar ett av dessa lokomotiv.

För närvarande finnas vid Riksgränsbanan 50 elektriska lokomotiv.

## DRIFTSERFARENHETER

Den elektriska driften har nu varit införd vid Riksgränsbanan i tio år, och under denna tid ha givetvis en hel del erfarenheter vunnits, vilka dels kommit driften till godo men även tillvaratagits vid elektrifieringar på andra håll. Undersökningar ha kunnat utföras under drift, varigenom det blivit möjligt att närmare studera svagströmsstörningarna, vilka hittills utgjort största hindret för fullt utnyttjande av enfasssystemets största fördel — den höga kontaktledningsspänningen. Då man vid Riksgränsbanan med hänsyn till svagströmsstörningarna måst inskränka sig till ett avstånd av 3,5 till 5 mil mellan transformatorstationerna, har man med de nya anordningar som utföras kunnat öka detta avstånd till c:a 10 mil vid bandelen Stockholm—Göteborg. Även de nyare transformatorstationerna vid Riks-



*Fig. 16. 2.000-tons malmtåg vid Riksgränsbanan*

gränsbanan ha att uppvisa en hel del förenklingar gentemot de först byggda stationerna. Man har valt färre men större transformatorer, och instrumenteringen har förenklats betydligt.

Huvudsyftet med elektrifieringen, att öka banans trafikförmåga utan dyrbara dubbelspåransläggningar, har i fullaste mått fyllts. Till följd av de elektriska lokomotivens större effekt har körtiden kunnat minskas till mindre än två tredjedelar emot för ångtågen, och har tågstorleken kunnat ökas med c:a 50 %. Härigenom har trafikförmågan ökat till ungefär den dubbla. På grund av den större hastigheten hos tågen ha de lättare att övervinna snösvårigheterna, varigenom en del snögallerier kunnat slopas. Trafiksäkerheten och trevnaden har ökat även därigenom att bangårdar, snögallerier och tunnlar kunnat erhålla elektriskt ljus.

Fig. 15 visar ett elektriskt lokomotiv efter en svårare snöstorm.

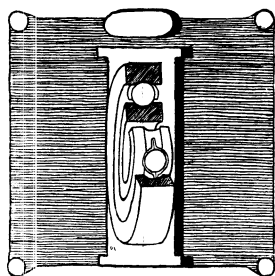
De elektriska ledningarna ha i stort sett visat sig vara driftsäkra trots de tidvis rätt svåra klimatiska förhållandena. Först under de senaste åren ha en del kännbarare störningar uppstått på grund av isolatorbrott å de äldre överföringsledningarna. Porslinet i dessa kommer nu så småningom att bytas ut mot dylikt av bättre konstruktion, varigenom betryggande garanti torde vinnas för att banan skall komma att behålla det goda namn den haft för stor driftsäkerhet.

Med elektrifieringen av Riksgränsbanan har utförts ett pionjärbete, vilket kan anses som epokgörande i det svenska järnvägsväsendets historia, och som även haft en viss betydelse för utvecklingen på området i andra länder. Härigenom har grunden lagts för en mera allmänt genomförd elektrifiering av de svenska järnvägarna, vilken icke endast kommer att utgöra ett stort tekniskt framsteg utan även ur nationalekonomisk synpunkt kommer att ha den allra största betydelse för landet.

Kiruna i december 1924.

GOTTHARD SANDVALL

# DEN SVENSKA KULLAGERINDUSTRIS UPPKOMST OCH UTVECKLING



ETT DOKUMENT, SOM FÖRSKRIVER SIG från början av 1500-talet har man funnit principen om rullfriktion tillämpad och beskriven. Författaren till dokumentet är ingen mindre än den mångkunnige Lionardo da Vinci, renässansens universella intelligens. Det bär på sitt sätt vittnesbörd om, att redan på medeltiden medvetna försök gjorts att ersätta glidfriktionen med rullfriktion.

Från de följande seklerna hava vi endast ett fåtal bevis på, att några spekulativa hjärnor sysslade med samma problem. Från dessa tider har man funnit lager både med kulor och rullar av olika form. Även materialet har varierat: trä, brons, glas, järn o. s. v.

Någon lagerkonstruktion av bestående värde kom emellertid icke till stånd, till stor del kanske beroende på, att något tvingande behov av en på rullfriktion baserad lageranordning knappast förefanns. Först långt fram på 1800-talet gjorde sig ett sådant behov allt mer gällande, och någon gång på 1860-talet torde det första patentet på en kullagerkonstruktion i egentlig mening hava meddelats.

En allmän tillämpning fick kullagerprincipen dock först med velocipedindustriens uppkomst på 1890-talet. Man kan dock icke förlägga kullagerindustriens födelse till denna tid, ty de lager, som på den tiden användes, innehöllo visserligen kulor, men dessa roterade icke som i ett modernt kullager mellan särskilda löpringar utan mellan lämpligt utformade delar av hjulnaven. Lagren framställdes således icke i specialfabriker.

Den egentliga kullagerkonstruktionen räknar sitt ursprung från tiden omkring sekelskiftet. Den framgång, som antifriktionslagren då hade vunnit i velocipeder och t. o. m. automobiler, verkade uppmuntrande på konstruktörerna, och det blev en tacksam uppgift att framställa kullager, som lämpade sig även för transmissioner och maskiner m. m.

Sedan ett förberedande beräknings- och försöksarbete för bestämmande av kullagrens bärförmåga och dimensionering blivit utförd, börjades fabriksmässig tillverkning av kullager, som ett självständigt maskinelement. För att möjliggöra en massfabrikation genomförde redan från början de

olika fabrikerna en viss standardisering. Detta innebar alltså, att endast vissa typer och storlekar av kullager tillverkades i serier, och att fabrikanterna av maskiner nödgades rätta sig efter dessa storlekar — i stället för tvärtom. Detta steg var törhända djärvt men nödvändigt, och det skulle sedermera visa sig, att detta var den rätta och för kullagerindustriens utveckling gynnsammaste vägen.

Den sålunda grundade kullagerindustriens första fädernesland var Tyskland, men inom kort uppstodo kullagerfabriker i många andra länder. Numera finnas ett stort antal dylika fabriker med en betydande produktion.

Det är då med stor tillfredsställelse man kan konstatera, att Sverige bland de kullagerproducerande länderna står i främsta linjen, icke endast vad tillverkningens omfattning beträffar utan framför allt vad beträffar produktens kvalitet.

Den svenska kullagerindustrien grundades år 1907, då Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken började sin tillverkning av det självreglerande dubbelradiga kullagret. Förutsättningarna för en gynnsam utveckling av denna industri på svensk botten voro synnerligen goda.

För det första hava vi säkerligen i högre grad än något annat land i det svenska stålet en ovärderlig tillgång till ett ypperligt råmaterial för denna tillverkning. På grund av de utomordentligt stora anspråk, som måste ställas på kullagermaterialens homogenitet och hållbarhet, måste visserligen en ny ståltyp utexperimenteras. Denna uppgift har lösts på ett så tillfredsställande sätt, att just det svenska kullagret kan anses som ett av de bästa exemplen på vad det svenska stålet duger till.

Orsakerna till det svenska stålets överlägsenhet äro flerfaldiga. De fosforfattiga järnmalmerna, som utvinnas vid de mellansvenska malmfälten, utgöra ett idealiskt råmaterial för framställning av ett rent och för ståltillverkning lämpat tackjärn. Träkolet, vilket som bekant sedan urminnes tider använts för framställning av det svenska tackjärnet, är i hög grad fritt från sådana föroreningar — framför allt svavel — som vid användning av koks äro svåra att undvika. De svenska masugnarnas kapacitet är mycket liten i jämförelse med utlandets. Därigenom underlättas redan vid tackjärnets framställning den noggrannhet i driften, som är oundgänglig för ernående av ett tackjärn av hög kvalitet och jämnhet. Den svenska masugnen skötes nästan laboratoriemässigt, varvid driftens oföränderliga jämnhet är det eftersträfvade målet. Även stålframställningen har i vårt land fått vissa särdrag, som avvika från utländsk praktik, och som bidra till den anmärkningsvärda homogenitet i stålets egenskaper, som äro utmärkande för svenskt stål och i allra högsta grad av betydelse för en tillverkning av kullager.

Slutligen beror också det svenska stålets överlägsenhet på det fasthål-

lande vid god tradition och den yrkesskicklighet, som är utmärkande för den svenska järnhanteringens utövare.

SKF-koncernen, som äger de gruvor och skogar, ur vilka råmaterialet till SKF-lagren hämtas, bedriver själv tillverkningen från början fram till den färdiga produkten. Detta förhållande äger för kontrolleringen av tillverkningens olika faser, materialets sammansättning och värmebehandling o. s. v. en stor betydelse. En icke ringare fördel är törhända den möjlighet till smidig anpassning efter olika konjunkturväxlingar, som en sådan vertikal organisation innebär.

En oundgänglig förutsättning för ett framgångsrikt bedrivande av en kullagertillverkning är stor precision och en sträng kontroll av fabrikaten under olika stadier av tillverkningen. De anspråk, som i detta avseende uppställas av en förstklassig kullagerfabrik, torde icke hava många motstycken inom andra industrigrenar. När man t. ex. vid kultillverkning måste fordra att två kulor i ett och samma lager icke avvika från varandra i storlek mer än högst en tusendels millimeter, måste man givetvis förfoga över maskiner, mätverktyg och en arbetarstam, som fylla de högsta fordringar. Den utomordentligt stränga kontrollen — ett kullager genomgår under tillverkningen ett 30-tal kontrolloperationer — är kanske i särskild hög grad karakteristiskt för kullagerfabrikationen.

Den svenske arbetaren, vars kynne ligger åt ett allvarligt och ärligt arbete, lämpar sig också väl för denna tillverkning. Den svenske arbetaren har sinne för noggrannhet och precision, och han har ansvarskänsla — allt egenskaper, som icke nog kunna värdesättas, när det gäller en fabrikation som denna. Det torde också utan överdrift kunna fastslås, att vår arbetarstam — under god ledning — står sig gott i jämförelse med vilket annat lands som helst.

Denna goda ledning står också en svensk fabrik till buds. Våra ingenjörer med sin grundliga utbildning åtnjuta med rätta långt utanför Sveriges gränser stort anseende för skicklighet och rikedom på initiativ. De utmärka sig för en bestämd strävan att ständigt vidga sina kunskaper och göra dem fruktbarande genom nyskapande arbete.

Ett fortlöpande praktiskt-vetenskapligt undersökningsarbete angående de förhållanden, under vilka kullager arbeta, deras lämpliga konstruktion och den bästa sammansättningen av materialet är givetvis av stor betydelse för de framställda kullagrens egenskaper. SKF:s laboratorium, som inrättades redan på ett tidigt stadium, har otvivelaktigt haft en stor betydelse för de svenska kullagrens höga kvalitet.

Det är sålunda många gynnsamma omständigheter, som samverkat till att giva den svenska kullagerindustrien dess rangplats såsom en av de ledande — i hård konkurrens med de stora industriländernas kullagertill-

verkare. Att denna ledande ställning verkligen är grundad på de svenska kullagrens överlägsenhet framgår med all tydlighet av följande jämförande provningar, som nyligen utförts i SKF:s laboratorium.<sup>1</sup> I marknaden inköptes lager av 6 utländska fabrikat, varvid de förnämsta utvaldes, nedan kallade A, B, C, D, E och F. Till jämförelse provades SKF lager av motsvarande dimensioner, vilka uttogos från lager. Dimensioner m. m. framgå av nedanstående tabell:

Fabrikat	Typ	Ytter-diam. m. m.	Inner-diam. m. m.	Bredd m. m.	Radiell belastn.
A	Tvåradigt spårlager . . . . .	72	30	27	1350
B	Enradigt " . . . . .	72	30	19	950
C	" " . . . . .	72	30	19	950
D	" " . . . . .	72	30	19	950
E	" " . . . . .	72	30	19	950
F	" " . . . . .	72	30	19	950
SKF-2306	Tvåradigt, sfär. ytterlöpbana	72	30	27	1350
SKF-1306	D:o D:o	72	30	19	950
SKF-6306	Enradigt spårlager . . . . .	72	30	19	950

Åtta lager provades av varje sort. Lagren smordes med konsistensfett. Den angivna belastningen motsvarar ungefärligen 3 gånger den belastning, för vilken lager av ifrågavarande storlek maximalt böra utsättas i drift. Hastigheten vid provningen var 1.000 varv per minut. Varje lager kördes tills en felaktighet — s. k. skalning — inträffade i någon kula eller löpbana. I de fall, då en kula skalade, utbyttes densamma mot en ny kula av SKF:s tillverkning, varefter provningen fortsattes. Intet lager provades under längre tid än 100 timmar.

Resultaten av provningarna äro grafiskt återgivna i bifogade diagram, där varje stapel motsvarar det antal timmar, som lagret ifråga uthärdade innan felaktighet inträffade. Resultaten äro inom varje diagram ordnade efter livslängd för att underlätta jämförelse. Bokstaven A betecknar skalning i ytterring, B skalning i innerring, K skalning å kula, märket x angiver, att skalning uppträdde vid ifyllningsöppning.

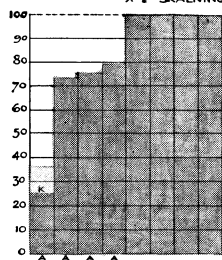
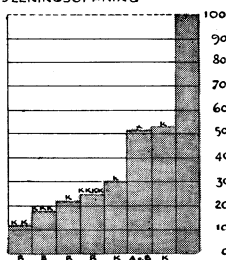
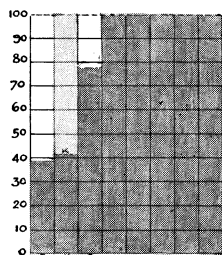
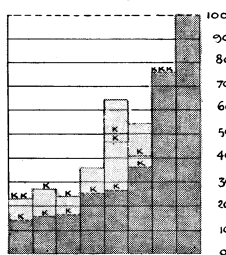
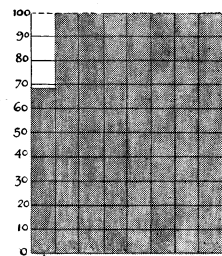
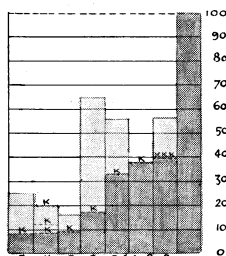
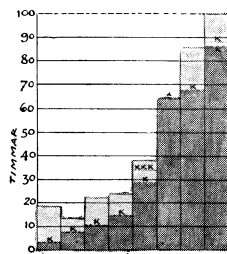
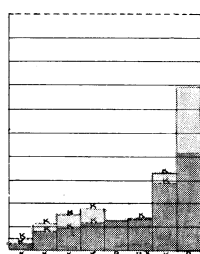
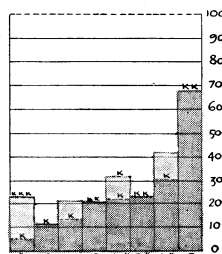
<sup>1</sup> Provningarna utfördes under överinseende av Överingeniör A. Hultgren.



# JÄMFÖRANDE PROV Å BÄRFÖRMÅGA MED SKF-KULLAGER OCH KULLAGER AV UTLÄNDSKT FABRIKAT

SAMTLIGA MED 30  $\frac{3}{4}$  INNERDIAMETER. 1000 VARV/MIN

A = YTTERRING SKALAD  
B = INNERRING  
K = KULA  
X = SKALNING VID IFYLLNINGSÖPPNING

SKF-KULLAGER  
No 2306.KULLAGER AV UTLÄNDSKT  
FABRIKAT A, MOTSVARANDE  
SKF No 2306SKF-KULLAGER  
No 6306.KULLAGER AV UTLÄNDSKT  
FABRIKAT B, MOTSVARANDE  
SKF No 6306.SKF KULLAGER  
No 1306KULLAGER AV UTLÄNDSKT  
FABRIKAT C, MOTSVARANDE  
SKF No 1306KULLAGER AV UTLÄNDSKT  
FABRIKAT D, MOTSVARANDE  
SKF No 1306.KULLAGER AV UTLÄNDSKT  
FABRIKAT E, MOTSVARANDE  
SKF No 1306KULLAGER AV UTLÄNDSKT  
FABRIKAT F, MOTSVARANDE  
SKF No 1306.

Jag har redan framhållit, att kullagertillverkningen redan från början blev i viss mån standardiserad. Detta skedde dock endast vad beträffar de mindre lagertyperna. Rörande de större och åtminstone under ett tidigare skede mindre gångbara storlekarna rådde länge villervalla, då snart sagt varje tillverkare gick sin egen väg. Detta medförde givetvis olägenheter, och det var därför endast att betrakta som en tidsfråga, när en mera allmän standardisering skulle komma till stånd.

Kullagerindustrien, som f. ö. ständigt varit banbrytande på standardiseringsområdet, har numera också tagit steget fullt ut. Under föregående år (1923) beslöts nämligen på en kongress att genomföra internationell standard för praktiskt taget samtliga typer av radiella kul- och rullager. Det förtjänar här att framhållas, att därvid det från svensk sida av SKF:s representant framförda förslaget i väsentliga delar blev antaget som grundval för det synnerligen betydelsefulla beslutet. Den svenska kullagerindustriens ledande ställning har därmed på visst sätt ännu en gång blivit fastslagen.

Det ligger i sakens natur, att den svenska kullagerindustriens storartade utveckling även beror på vår merkantila organisationsförmåga. Försäljningen av ett sådant maskinelement som kullager ställer höga fordringar på försäljningspersonalens tekniska kunskaper. Skulle personalen icke i detta avseende fylla måttet, skulle man riskera, att kullagren genom felaktig användning komme i vanrykte. Det är därför, som t. ex. SKF byggt upp en försäljningsorganisation, som gör det möjligt, att genom egna försäljare nå förbrukare över hela jordklotet. En ung industri, som kullagerindustrien, har givetvis måst bedriva en intensiv upplysningsverksamhet rörande sina produkter och deras rätta användning. Även i detta avseende torde Sverige kunna berömma sig av att stå i främsta linjen. Vårt äldsta och största kullagerföretag har skapat en försäljningsorganisation — förbunden med en konsulterande ingenjörsverksamhet i allt vad som rör lagerfrågor — som numera omfattar hela världen. Det torde icke vara någon överdrift att påstå, att denna enastående organisation bidragit till att göra det svenska namnet känt och aktat, och stadgat vårt anseende som tillverkare av industriprodukter av hög kvalitet.

Trots allt, vad som hittills blivit gjort, torde man få anse, att användningen av kul- och rullager ännu endast befinner sig i sin linda. Många nya områden torde säkerligen under de närmaste åren komma att definitivt erövrats och därigenom bereda en ökad omsättning för den svenska kullagerindustrien.

Göteborg i december 1924.

SVEN WINGQUIST

PORTRÄTTGALLERI  
OCH  
MEDLEMSFÖRTECKNING

ÖVER TEKNISKA FÖRENINGEN

I ÖREBRO ÅR

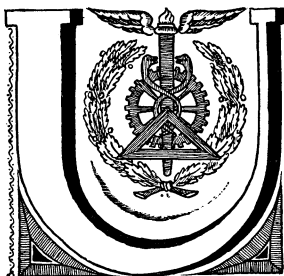
1925



REDAKTÖR:

EMIL FORSBERG





U TGIVANDET AV EN BIOGRAFISK POR-  
trättmatrikel över Tekniska föreningens medlemmar  
har länge varit ett önskemål. Då år 1917 förslag  
framställdes om vidtagandet av förberedande åtgär-  
der för firandet av femtioårsminnet, låg tanken nära  
till hands att söka realisera detta önskemål, och 1921  
års femårsmöte fattade också beslut om, att ett por-  
trättgalleri skulle ingå såsom en del i föreningens femtioårsjubileumsskrift.

Enligt den av redaktionskommittén fastställda allmänna planen för den biografiska porträttmatrikeln, vilken utarbetats med hänsyn till såväl en-  
hetlighet och objektivitet som ock till nödvändigheten att inskränka utrym-  
met, upptagas i regel följande datauppgifter bredvid porträttmedaljon-  
gerna, nämligen: för- och tillnamn, titel, ordensutmärkelser, adressort,  
födelseort (stad eller socken och län), födelseår och -datum, studier och  
examina, studieresor, anställningar och befattningar, titlar och befattningar,  
som icke direkt tillhöra medlemmens verksamhet, hedersuppdrag och er-  
hållna utmärkelser (med undantag av ordnar) m. m.

För vinnande av enhetlig uppställning och större överskådlighet hava  
datauppgifterna konsekvent upptagits i ovan nämnd ordning, oberoende  
av tidsföljden. Inom varje grupp (t. ex. studier och examina, studieresor,  
anställningar och befattningar etc.) äro däremot alla uppgifter ordnade i  
kronologisk följd. Ett frångående av dessa principer skulle i många fall  
medfört oreda och otydlighet. Härtill kommer, att vid ett dylikt förfä-  
ringssätt upprepningar icke kunnat undvikas (t. ex. om studieresor eller  
studier skulle uppdelats bland anställningar), vilket skulle medfört att ut-  
rymmet för många biografier skulle blivit alldeles otillräckligt.

De förkortade beteckningar, som av utrymmesskäl blivit använda, torde  
knapptast behöva någon närmare förklaring. Sålunda hava Tekniska ele-  
mentarskolan och Kungl. tekniska högskolan förkortats till Tekn. skolan  
och Tekn. högskolan resp. Beträffande skolornas fackavdelningar hava  
använts de traditionella beteckningarna: A = fackavdelningen för arkitek-  
tur, B = byggnadsfackavd. vid tekn. elementarskolor eller fackavd. för  
bergsvetenskap vid Tekn. högskolan, E = elektrisk fackavd., h = fackavd.  
för bergsvetenskap (underavdelning metallurgi och hyttkonst), K = kemisk  
fackavd., M = mekanisk eller maskinteknisk fackavd., Mr = merkantilt-tek-

nisk fackavd., *S* = fackavd. för skeppsbyggnadskonst och *V. o. V.* = fackavd. för väg- och vattenbyggnadskonst. Mogenhetsprövning (mogenhets- eller studentexamen) har genomgående förkortats till *mog.-ex.* I datauppgifterna ingående årtal, med undantag för födelseåret, som helt utskrivits, äro förkortade så, att endast de båda sista siffrorna medtagits. För anställningar äro i regel endast tillträdesåret angivet, enär tjänstens långvarighet i de flesta fall framgår av tillträdesåret för efterföljande befattning.

För vinnande av ytterligare enhetlighet har för datauppgifterna använts nystavning med undantag av egennamn, för vilka i förekommande fall gammalstavningen bibehållits i bolags- och firmanamn, t. ex. i *A.-B. G e f l e v a r f o c h v e r k s t ä d e r*, under det att staden Gävle erhållit nystavning. Ordet järnverk har konsekvent stavats med *ä*, oberoende av om det ingått i bolagsnamn, där det annars stavas med *e*.

För att i biografierna stora bokstäver icke skola förekomma i större utsträckning än nödvändigt, hava i bolags- och firmanamn bestående av flera ord, där så varit möjligt, endast det första ordet satts med stor begynnelsebokstav. Undantag härifrån hava endast gjorts när ytterligare ett eller flera ord i namnen varit direkta egennamn. Aktiebolag har förkortats till *A.-B.*, om ordet börjat firmanamnet, och till aktieb. inuti eller i slutet av namnet. Fördelarna med ett dylikt förfarande äro att datauppgifterna bliva mera lätlästa, än om nästan varje ord skulle börja med stor bokstav.

I flera fall hava av utrymmesbrist insända datauppgifter måst avkortas mer än vederbörande insändare ansett lämpligt. Ingen biografi har nämligen kunnat få bli längre, än att minst fyra porträttmedaljonger med tillhörande text fått rum på varje sida. I ett fåtal fall har redaktionen, av skäl som framgår av det föregående, nödgats utföra redigeringen på annat sätt, än resp. medlem för sin del ansett vara lämpligt. Det är dock att hoppas, att samtliga medlemmar i porträttgalleriet, sedan de sett verket i sin helhet, skola inse fördelarna och nödvändigheten av de korrigeringar, som vidtagits.

Att dock fel, brister och inkonsekvenser, trots all nedlagd möda, icke kunnat helt undvikas, därom är undertecknad fullt medveten.

Enligt de principer, som här ovan framhållits, hava biografier över 977 medlemmar utarbetats och influiter i porträttgalleriet. Alla biografier grunda sig på av medlemmarna själva lämnade uppgifter. Som dessa uppgifter i de

flesta fall kompletterats i samband med granskningen av korrekturet i början av innevarande år, torde matrikeln vara fullständig till 1925 års början. Efter porträttgalleriet har intagits en förteckning över de av förningens medlemmar, från vilka porträtt och biografiska data ej erhållits, till ett antal av 581. Det har ansetts lämpligt medtaga en dylik kompletterande förteckning, ehuru utan porträtt, för att i festskriften få med samtliga medlemmar vid årsskiftet 1925.

Redaktionen har tänkt sig, att en biografisk porträttmatrikel, redigerad enligt förestående, skulle bli av stor betydelse för den samhörighetskänsla, som bör finnas mellan personer, vilka hava det gemensamt, att de, om än på olika tider, erhållit en för sin verksamhet betydelsefull utbildning vid samma tekniska läroverk eller verkat därstädes såsom lärare. Om porträttgalleriet i någon mån förmår verka i sådan riktning, vilket framtiden väl får utvisa, så bör det härå nedlagda arbetet icke hava varit förgäves.

Till slut får undertecknad till alla, som på ett eller annat sätt medverkat vid matrikelarbetet, framföra ett uppriktigt tack för god hjälp.

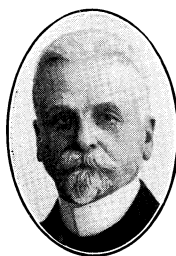
Stockholm i april 1925.

EMIL FORSBERG



## OLOF DANIEL ABARD

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1900  $\frac{7}{1}$ . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 10—16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Ingenjör vid Svenska turbinfabriks aktieb. Ljungström, Finspång, 19—21 o. offertingenjör vid Elektriska aktieb. Eck, filialen i Örebro, 22—23.



## PER WILHELM ABENIUS

Rektor, Fil. doktor, R. N. O., Örebro. — F. i Orsa, Kopparb. län, 1864  $\frac{21}{5}$ . Mog.-ex. i Falun 83; stud. i Uppsala fr. s. år; fil. kand. 85; fil. lic. 90; fil. dokt. 91. Studieresor i Tyskland, Österrike, Schweiz, Frankrike, Holland, Belgien, England, U. S. A., Danmark och Norge för vetensk. o. tekn. studier samt för stud. av tekn. undervisning åren 94, 04, 08, 09 o. 24. Amanuens vid institutionen för allm. o. analyt. kemi i Uppsala 86—95; docent i kemi i Uppsala 91; lektor i kemi o. teknol. m. laborationer vid Tekn. skolan i Borås 95, lektor i samma ämnen vid Tekn. skolan i Örebro 04 o. rektor därst. 14 samt vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19. Led. o. sekr. i kommittén för den lägre tekn. undervisn. ordnande 07; repr. för de tekn. läroverken i lärarnas lönekom. 21; led. av Örebro folkskolestyr. 12—21; stadsfullm. i Örebro fr. 16; led. o. ordf. i Örebro stads byggnadsn. 19—21. Har från trycket utgivit läroböcker i kemi samt vetenskapliga o. tekn. uppsatser m. m.



## ARTHUR BERNDT ADELROT

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1903  $\frac{26}{8}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23; studier vid Stockholms högskola fr. 24.



## GUSTAF EMIL ADLERS

Ingenjör, Örebro. — F. i Kumla, Örebro län, 1858  $\frac{24}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77. Anst. som ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 77; vid Yxhults stenhuggeri aktieb. 78—80; praktiserat i U. S. A. 81—85; disponent vid Yxhult stenhuggeriaktieb. 86—10; agenturverksamhet i Örebro 10; disponent vid A.-B. Kumla kalkgruva 12—22; agenturverksamhet i Örebro fr. 23.



## AUGUST VILHELM ADRIAN

Direktör, Moskva. — F. i Långsele, Västernorrlands län, 1876 <sup>22</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 94. Studieresor i Tyskland o. Österrike 00 o. 05. Anst. vid Atterlings verkst. i Örebro 94 o. hos Qvist & Gjers i Arboga 95; ingenjör vid Seth Kempes anläggningar i Norrland 96; chef för Uddevalla sulfittaktiebolags fabrik, Bengtsfors, 08; ingenjör hos I. O. Holmer, S:t Petersburg, 11; ingenjör-inspektör vid Svenska Kullagerfabrikens dotterbolag i Ryssland fr. 14 o. direktör för samma bolags koncessionsföretag i Moskva fr. 22.



## CARL JOHAN MALCOLM AFZELIUS

Ingenjör, Avesta. — F. i Stafnäs, Värmlands län, 1859 <sup>27</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73 o. avg.-ex. därst. 76. Anst. vid Gävle-Dala järnvägs verkst. 76; ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 77 o. vid Degerfors järnverk 81; utförde valsverksbyggnader vid Nissafors 83 o. vid Wij bruk 84; ritare hos ing. E. v. Zweibergk, Smedjebacken, 85; konstruktör hos Nordenfelt & Maxim — Nordenfelt Guns & Amm. Co. Ltd, London, 86; konsult. ingenjör i London 91; konstruktör vid Bofors—Gullspång, Bofors, 94 o. vid Hofors aktieb., Hofors, 95; konstruktionsbyrå i Sthlm 95; bruksingenjör vid Ankarsrum 99 o. ingenjör vid Avesta järnverk, Avesta fr. 11.



## CARL BERTIL AHL

Ingenjör, Bollnäs. — F. i Gävle 1892 <sup>24</sup>/<sub>8</sub>. Realskolex. 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Anst. vid R. Sjöströms mek. verkst. o. gjuteri, Gävle, 08 o. vid Gävle-Dala järnväg 12; vid Statens järnvägar i Bollnäs såsom extra ritare 16; ritare 18; underingenjör vid maskinavd. i Bollnäs 20 o. vid huvudverkstaden därst. fr. 23.



## AUG. REINHOLD AHLBERG

Fil. doktor, Örebro. — F. i Växjö 1891 <sup>9</sup>/<sub>12</sub>. Mog.-ex. i Växjö 11; fil. kand. i Lund 14; fil. magister 16; fil. lic. 18; fil. doktor i Lund 24. Studieresor i Tyskland 19 samt med understöd från Kungl. fysiografiska sällsk. i Lund 20. Assistent i Aktieb. Klorprodukter 17; e. o. amanuens vid Lunds universitets kem. institution 18 o. amanuens därst. 18—20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. Har från trycket utgivit ett flertal arbeten under åren 18—24.



## GUSTAF ERIK AHLBOM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Hudiksvall 1905 <sup>5</sup>/<sub>8</sub>. Realskolex. i Hudiksvall 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 21.





## JOHAN ADOLF AHLIN

Ingenjör, Gordon, Ga., U. S. A. — F. i Skållerud, Älvsborgs län, 1876 <sup>24</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Ingenjörssassistent vid Lahtis cellulosafabrik, Finland, 06; verkmästare vid Deje sulfatfabr., A.-B. Mölnbacka—Trysil 08; driftsingenjör vid Frånö nya aktiebolags sulfatfabr., Frånö, 09 o. vid Kotka cellulosafabrik, Kotka, Finland, 11; driftsingenjör vid Vargöns aktiebolag 13; chemist vid Chesapeake Pulp & Paper Co., Inc. West Point, Va, U. S. A., 16; chemist and designing engineer vid Atlantic Paper & Pulp Co., Savannah, 16 o. vid Pynetree Paper Co., Gordon, Ga, U. S. A. fr. 22.



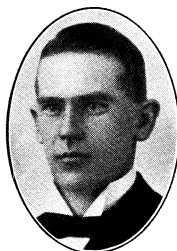
## ADOLF HUGO AHLQUIST

Ingenjör, Stockholm. — F. i Västra Broby, Kristianstads län, 1891 <sup>28</sup>/<sub>5</sub>. Realskolex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland 22. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Uppsala 09, vid Sundbybergs el. byrå 14, vid Wallbergs mek. verkst. i Bäckefors 16, vid Göteborgs stads gasverk 18 samt vid Statens järnvägar, järnvägsstyrelsens maskinbyrå, fr. 18.



## CARL GUNNAR AHLZÉN

Ingenjör, Järpen. — F. i Norrköping 1901 <sup>26</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21. Anställd vid A.-B. Tegefors verks sulfittfabrik, Järpen, 22 o. skiftsverkmästare därst. fr. 24.



## KARL JOSEF AHNGWÉ

Ingenjör, Erie, Pa., U. S. A. — F. i Hackvad, Örebro län, 1892 <sup>19</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Studieresa i U. S. A. 23. Ritare vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 19; konstruktör å mek. avd. för lokomotiv o. spårvagnar vid Allm. svenska elektr. aktiebolaget i Västerås 20; designer at Mine Locomotive Dep. General Electric Co., Erie Works, Erie, Pa., U. S. A., fr. 23.



## SVEN HERMAN AHRNE

Flottningsinspektor, Lörstrand. — F. i Umeå 1883 <sup>22</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. B. 04. Ritare o. schaktmästare vid Mellersta Södermanlands järnvägsbyggnad 05; biträdande ingenjör vid Sulfittaktieb. Ljusnans kaj- o. vägbyggnader i Vallvik 07 o. vid Bullerforsens kraftverksbyggnad 08; ritare hos betongfirmor i Tyskland 09—10; anst. vid Umeå flottningsförening 11, vid Ängermanälvens flottningsförening 12—18, vid Pite älvs flottningsförening 19—22, vid Ostkustbanans järnvägsbyggnad 23 o. vid Ljusne elfs flottningsförening fr. 24.



JOHN ROBERT EMANUEL ALDERIN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1887  $\frac{4}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Efter studier utomlands anst. som ingenjör vid Nya murbruksfabrikens i Stockholm aktieb. och vid Nya aktieb. Terrasit i Stockholm fr. 08 samt verkst. direktör för samma bolag och Mälarens nya transportaktieb. i Stockholm fr. 16.



ANDERS EDVARD ALESTAM

Ingenjör, Sandviken. — F. i Gräsö, Stockholms län, 1895  $\frac{10}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Anst. vid Värtagasverket, Stockholm, 17; kemist o. driftsföreståndare för biproduktsavd. vid Skönviks kolugnar i Åsarna 18; driftsföreståndare vid Södertälje terpentin- o. tjärfabrik 21; ingenjör vid Sandvikens järnverks aktiebolags fysiska laboratorium i Sandviken fr. 22.



OSCAR FREDRIK WILHELM ALLGULANDER

Ingenjör, Fagerviksverken. — F. i Gävle 1895  $\frac{3}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Kemist vid Avesta sulfat- & trävaru aktiebolags sulfatcellulosafabrik i Avesta 18; ritare o. andra ingenjör vid A.-B. Avesta järnverks kolugnar 19; kemist och driftsingenjörssassistent vid Wifstavarfs aktiebolags sulfatcellulosafabrik, Fagerviksverken, fr. 20.



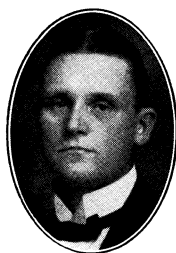
BRUNO ALM

Ingenjör, Lidköping. — F. i Halla, Södermanlands län, 1894  $\frac{17}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 15. Studieresa i U. S. A. 21—23. Verkstadsingenjörssassistent vid Verktygskompaniet i Strängnäs 16; ritare vid Thulins aeroplanfabrik i Landskrona 17; ingenjör o. assistent åt chefen vid Tidaholms bruks aktieb. 18—21; ingenjör vid Svenska Tändsticksaktieb. i Lidköping fr. 24.



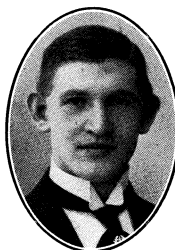
EMIL FREDRIK ALMÉN

Lektor, R. N. O., Jönköping. — F. i Solberga, Göteborgs o. Bohus län, 1874  $\frac{18}{1}$ . Mog.-ex. 92; fil. kand. 94; fil. lic. 00 och fil. dokt. 01. Studieresor i Tyskland med statsunderstöd somrarna 01, 02 o. 03. Amanuens vid Fys. inst. i Uppsala 96—01; vik. lektor o. extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 01—06; vik. adjunkt vid Latinläroverket å Norrmalm i Sthlm 06—08; lektor i mat. o. fys. i Jönköping fr. 07. Ordf. i tax.-nämnden för 1:sta distr. i Jönköping fr. 12; Ledamot i prövningsnämnden 18 o. fr. 22. Skolöverstyrelsens ombud vid realskolex. 23 o. 24.



PER ALMÉR

Ingenjör, Västland. — F. i Wessland, Uppsala län, 1883  $\frac{4}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04. Ritare vid Vagn- och maskinfabriks aktieb. i Falun 06; arbetsledare vid Wesslands gjuteri o. mek. verkstad 08 samt ägare o. arbetsledare därst. fr. 11. Besiktningsman för ångpannor. Ordf. i Wesslands sockens taxerings-, val- och hushållningsnämnder samt ledamot i kommunal- o. pensionsnämnderna i samma socken.



JOSEF BERTIL ALMGREN

Civilingenjör, Vaxholm. — F. i Stockholm 1892  $\frac{18}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14; elev vid Tekn. högskolan 14; avg.-ex. fr. S. 19. Studieresor i Finland, Estland o. England 21. Sjömaskinist 10—11; ritare vid Sv. turbinfabr. aktieb. Ljungström 17 o. vid Ekensbergs varv o. mek. verkst. 18; provningsingenjör vid A.-B. Atlas-Diesel montageavd., Sickla, 19; rederiinspektör hos Sthlms rederiaktieb. Svea 20—21; varvs- o. verkstadsingenjör vid tygförvaltningen å Vaxholms fästning fr. 22.



CARL R. ALMQVIST

Ingenjör, Buenos Aires, Argentina. — F. i Östersund 1898  $\frac{29}{5}$ . Realskolexamen i Östersund 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 21. Konstruktör å avd. Chem. Industri vid Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel, 22—23; tillf. konstruktionsarb. vid Östersunds gasverk 23; anst. i Argentina fr. 24.



HARALD ALMQVIST

Överingenjör, Domnarvet. — F. i Sillerud, Värml. län, 1877  $\frac{21}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95. Studieresor i Tyskland, Österrike, England, Belgien, Frankrike o. Italien. Assist. valsverksingenjör vid A.-B. Bofors 96 samt ritare o. konstruktör därst. 98; konstruktör vid Deutsche Sprengstoff A. G., Hamburg, 00; assist. ingenjör vid masugnar Millom, England, 03; ingenjör hos Julian Kennedy, Sahlin & C:o, London, 04 o. överingenjör vid samma firma 05—10; verkst. direktör vid Vagn- o. maskinfabriken, Falun, 11—13; chefskonstruktör vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. 13—18 o. mek. chefsingenjör i samma bolag vid Domnarvet fr. 18.

## RAGVALD ALMQVIST



Ingenjör, Malmö. — F. i Trankil, Värmlands län, 1881 <sup>31/10</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresa med statsunderstöd i U. S. A. 05. Elev vid Lindholmens verkst. i Göteborg 00 o. ritare därst. 02—06; ritare hos Julian Kennedy, Sahlin & Co. i Bryssel 06—09; ritare o. elev hos Thüssen, Mülheim, Ruhr, Tyskland, 09 o. ritare vid Deutsche Maschinenfabrik i Duisburg s. år; verkstadsingenjör vid Nya A.-B. Stockholms vapenfabrik i Finspång 09—11, vid A.-B. Bofors kanonverkstad 11—15 o. vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 15—17; disponent vid Kullens maskinfabriks aktieb. i Höganäs 17—20; verkstadsingenjör hos Thermænius & Son i Hallsberg 20; innehavare av ingenjörso. agenturfirman Ragvald Almqvist i Malmö fr. 21.

## EDVIN ANDREAS ALPE



Ingenjör, Ortvikén, Skönsberg. — F. i Nora 1890 <sup>30/11</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11. Anst. vid Strömsnäs järnverk, Degerfors, 11; kemist vid Wifstavarfs aktiebolags cellulosafabriker 12 o. driftsingenjör därst. 17; konstruktör vid Dynäs aktiebolag 20; arbetsföreståndare vid Norrlands statsarbeten 21; konstruktör vid Skönviks cellulosafabriker, Ortvikén, fr. 24.

## CARL FRANS OSKAR ALSING



Disponent, Köping. — F. i Köping 1880 <sup>5/10</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresa i U. S. A. 06—07. Anst. som elev vid Koppoms pappersfabriks aktiebolag, Ämotsfors, 00; ingenjör vid Köpings tekniska fabriks aktiebolag 01 och disponent därst. fr. 12.

## FOLKE HILDING ALSTERBERG



Ingenjör, Stockholm. — F. i Alvesta i Aringsås, Kronob. län, 1885 <sup>19/6</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04. Ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 05; ingenjör vid Morgårdshammars mek. verkstads aktieb. 06; Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås, avd. mek. verkst., 13; ingenjör vid Mellersta o. norra Sveriges ångpanneförening i Stockholm fr. 14.



ADOLF JOHNAS CHALDY ALSTERMARK

Ingenjör, Tofte i Hurum, Norge. — F. i Karlstad 1895 <sup>30</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad 05—14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Konstruktör vid Karlstads mek. verkstad 18; ritare vid A.-B. Papyrus i Mölndal 20 o. vid Tofte cellulosefabrik i Norge fr. 23.



LARS ANBO

Ingenjör, Leksand. — F. i Leksand, Kopparbergs län, 1902 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



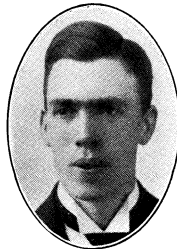
ANDERS PAUL ANDERSON

Ingenjör, Philadelphia, Pa, U. S. A. — F. i Hålanda, Älvsborgs län, 1890 <sup>17</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Maskinuppsättare vid Forsviks verkstäder 11; ritare vid Bruzholms bruk, Kockums järnverk i Kallinge samt hos A.-B. Skoglund & Olsson, Gävle, 13—15; ritare vid Fagersta järnverk 15 o. vid Väsby metallverk 16; ritare o. konstruktör hos ingenjör Fornander, Järnkontoret i Sthlm, 17 samt vid Forsbacka järnverk 18; ingenjör vid Luleå järnverk 19—23. Lärare vid Luleå stads lärlings- o. yrkesskolor 20—23.



THORSTEN YNGVE ANDERSON

Ingenjör, Häljebol. — F. i Gillberga, Värmlands län, 1902 <sup>19</sup>/<sub>4</sub>. Realskolexamen 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex fr. M. 23. Studieresa i U. S. A. 25. Anställd vid Sandvikens järnverks aktieb. i reparationsgjuteriet 23—24.



ALBERT IVAR ANDERSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Västerås 1893 <sup>22</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Västerås 05—13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Ritare vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås 14—16 o. vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå fr. 19.



ANDERS RUBEN ANDERSSON

Ingenjör, Boden. — F. i Nora 1897 <sup>17</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 21. Ritare vid Norrlands statsarbeten i Piteå 22; byggnadsverkmästare för folkskolebyggnad i Boden samt fabriksbyggnader vid A.-B. Scharins Söner, Clemenäs, 23; Innehavare av Bodens vulkaniseringsverkstad.



AXEL HARALD LAURENTIUS ANDERSSON

Distriktslantmätare, Ramsele. — F. i Axberg, Örebro län, 1873 <sup>7</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93; lantmäteriex. 96 och examen i kulturteknik 11. Lantmäteriaspektant 96; vice kommissionslantmätare 04 o. distriktslantmätare fr. 09. Innehar en del kommunala och andra uppdrag i Sollefteå samt i Fjällsjö och Ramsele socknar.



BIRGER ALBERT ANDERSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Hjo 1903 <sup>3</sup>/<sub>8</sub>. Realskolex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21. Praktiserat å mindre verkstäder.



CARL VERNER ANDERSSON

Ingenjör, Guldsmedshyttan. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1886 <sup>8</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. K. 06. Elev å Nora—Karlskoga järnvägs verkst. i Nora 01; ritare vid Sala maskinfabriks aktieb. 06; ritare o. bitr. ingenjör vid A.-B. Ankarsrums bruk 09; ritare vid Luossavaara—Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 10; ingenjör vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång 17; ingenjör vid Guldsmedshytte aktieb. i Guldsmedshyttan fr. 18.



CHARLES EINAR ANDERSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Kvillinge, Österg. län, 1899 <sup>25</sup>/<sub>9</sub>. Realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. hos civilingenjören U. Danielsson 18—19 o. vid Svenska ackumulatoraktieb. Jungner 20—21.



ERNST ANDERS HILDING ANDERSSON

Civilingenjör, Örebro. — F. i Döderhult, Kalmar län, 1888 <sup>30</sup>/<sub>4</sub>. Avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 11. Extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20.



JOHAN HUGO ANDERSSON

Ingenjör, Borås. — F. i Tillberga, Västmn. län, 1896 <sup>20</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg. ex. fr. E. 16. Underingenjör vid Umeå stads elektricitetsverk 17; distributionsingenjör vid Statens vattenfallsverk, Älvkarleby kraftverk, 19; driftsingenjör o. chefsassistent vid Borås stads elektricitetsverk fr. 20. Lärare vid Borås stads lärlings- o. yrkesskolor fr. 21 och v. brandchef i Borås fr. 22.



JOHAN WILLIAM ANDERSSON

Ingenjör, Luleå. — F. i Luleå 1893 <sup>1</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 15. Ingenjör vid A.-B. Mohögs mek. verkstad 17; ingenjör vid Avesta järnverks pressverksavdelning 18; verkstads- o. varvsingenjör vid A.-B. Luleå varv & verkstäder 19. Konsulterande verksamhet fr. 22. Lärare vid Luleå stads fortsättningsskolor.



JOSEF GOTTHOLD ANDERSSON

Ingenjör, Skara. — F. i Kumla, Örebro län, 1896 <sup>2</sup>/<sub>5</sub>. Realskollex. i Sthlm 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Praktiserat vid Nya fören. elektr. aktieb. i Sthlm 13—14; ingenjör vid Elektr. affären G. Johansson i Örebro 17, vid Statens kraftverksförvaltning, linjebyggnaderna i Örebro 19, vid Statens vattenfallsverk, stamlinjebyggnaderna i Örebro 20 och vid Trollhätte kraftverk i Skara som ingenjör fr. 23.



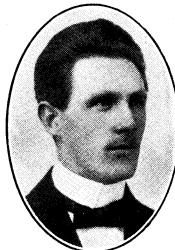
RAGNAR ANDERSSON

Ingenjör, Västerås. — F. i Örebro 1889 <sup>22</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Elev vid El. aktieb. A. E. G. i Örebro och vid Örebro stads elektricitetsverk 07—09; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 09.



YNGVE HADAR FERDINAND ANDERSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Färnebo, Värml. län, 1903 <sup>14</sup>/<sub>1</sub>. Realskolex. i Ludvika 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Praktiserat vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika 20—21.



GUSTAF GEORG ANDRÉ

Ingenjör, Sundsvall. — F. i Östersund 1893 <sup>29</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Östersund 03—11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Praktiserat under åren 12—16; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb:s filial i Östersund 19 o. chef därstädes 21; ingenjör vid El. aktieb. A. E. G. i Sundsvall fr. 24.



ROLF ERIK ANNERÉN

Ingenjör, Mjölby. — F. i Grythytted, Örebro län, 1901 <sup>17</sup>/<sub>12</sub>. Realskolexamen 19; elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anställd vid Mjölby cementgjuteri fr. 23.



JOHAN DAVID ALFRED ARMAN

Ingenjör, Östersund. — F. i Dunker, Söderm. län, 1889 <sup>25</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. B. 10. Biträtt med samt utfört förslag till väg- och gatuarbeten i Södermanland 12; ritare hos Siemens & Halske A-G., Berlin, 13; anst. vid Statens järnvägar såsom extra ritare å Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 14 o. ritare 15; ritare vid baningenjörsexp. i Norrköping 16; underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18 o. å bandirektörsexp. i Östersund fr. 19.



DAVID EMIL ARONSON

Stadsingenjör, Strängnäs. — F. i Ulrika, Österg. län, 1889 <sup>3</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09; behörighet som mättningsman i stad fr. 19. Mättningsingenjör vid Kommunaltekniska byrån i Sthlm 10, hos ingenjörsfirman Eggert & Sandström, Sthlm, 11; vid stadsingenjörskontoret i Borås 12 o. vid stadsingenjörskontoret i Göteborg 16; bitr. ingenjör vid Karlskrona stads byggnadskontor 18, bitr. stadsingenjör i Halmstad 20 och t. f. stadsingenjör därst. 21; stadsingenjör samt chef för vatten- och elektricitetsverken i Strängnäs fr. 22.





## JOHN AXEL FREDRIK ARSENIUS

Torpedingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Mariestad 1858 <sup>29</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan 73 o. avg.-ex. därst. 76; skeppsbyggmästarex. i Göteborg 81. Praktiserat vid Motala verkstad 76—78. Ingenjörverksamhet i U. S. A. 81—83 o. 84—97, därav 9 år vid U. S. A. flotta; vid Kockums verkstad, Malmö, 83—84; torpedingenjör (specialingenjör av 1:a gr.) vid Mariningenjörstaten 97 o. vid Mariningenjörkåren 06; kommandörkapstens tjänstegrad fr. 14. Under fem års tid Kungl. marinförvaltningens besiktningsman för torpedmateriel i Fiume o. Newcastle m. m.



## ARVED ARVEDSON

Ingenjör, Lidingö Villastad. — F. i Grödinge, Stockholms län, 1887 <sup>4</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07; specialelev vid Tekn. högskolans fackavd. för elektroteknik, 3:dje o. 4:de årskurserna, 10—11. Studieresa i Tyskland o. Schweiz 21. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås såsom ingenjörselev 07, provningsingenjör 10, montageingenjör 14 o. föreståndare för montagebyrån i Västerås 18; ingenjör o. delägare i konsulterande ingenjörfirman Bergman & C:o aktieb. i Stockholm fr. 20. Styrelseledamot i Sv. Teknologföreningens avd. för elektroteknik 21—22.



## GUSTAF ESAIAS ARVIDSSON

Fil. licentiat, Örebro. — F. i Dörrarp, Kronob. län, 1893 <sup>21</sup>/<sub>5</sub>. Mog.-ex. 11; fil. ämbetsex. 15 o. fil. lic. 21. Vik. lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21 o. extra lärare därst. fr. 22.



## KARL GUSTAF ATTERLING

Ingenjör, Pittsburgh, Pa. — F. i Stenstorp, Skarab. län, 1896 <sup>12</sup>/<sub>12</sub>. Realskolexamen 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Elev vid Elektriska motorfabr. Fenix i Jönköping 16; ritare vid Allm. svenska elektr. aktiebolaget i Västerås 20; konstruktör vid Westinghouse Electric & Mfg. Co., East Pittsburgh, Pa., U. S. A. fr. 23.



## CARL GUNNAR AUGUSTINI

Ingenjör, Hjortstad, Hallingeberg. — F. i Hallingeberg, Kalmar län, 1892 <sup>23</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11; språkstudier i Tyskland 09; bedrivit praktiska studier hos Marconi Wireless Company i London vintern 13—14. Reservofficersvolontär 11—14; enskild af-färsverksamhet 15—17; disponent för A.-B. Stålpress i Mariannelund 18; äger o. bebor egendomen Hjortstad i Hallingeborgs s:n sedan 20.



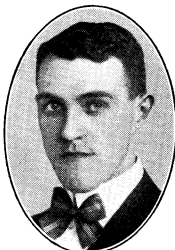
FRITZ ANDERS AVANDER

Verkstadsingenjör, Bofors. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1889 <sup>20</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekniska skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Anst. vid Aktieb. Bofors såsom elev 07, ritare o. konstruktör 10, verkstadsingenjörssassistent 12 samt avdelningsingenjör 15; verkstadsingenjör vid Nordiska armatur aktieb. i Åtvidaberg 17 och vid A.-B. C. E. Johansson i Eskilstuna 18; verkstadsingenjör vid Aktiebolaget Bofors fr. 21.



AXEL RAGNAR AXELSSON

Ingenjör, Jönköping. — F. i Säby, Jönköpings län, 1901 <sup>31</sup>/<sub>10</sub>. Realskolexamen 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Anställd som montörsbiträde vid A.-B. Tranås elektricitets- och vattenverk 19; anställd vid Elektriska byrån i Jönköping fr. 24.



ELIS HENRY BADH

Ingenjör, Stockholm. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1896 <sup>18</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15; ingenjörselev vid Statens järnvägar i Örebro o. Sthlm 19 samt biträdande underingenjör i Örebro o. Sthlm 20; konstruktör vid Vulcan-Werke, Abt. Lokomotivbau, Stettin-Bredow, Tyskland 22; konstruktör hos Nydqvist & Holm aktieb., Trollhättan, med tjänstgöring vid A.-B. Ljungströms Ångturbin, Lidingö-Brevik, fr. 23.



CARL JOSEF RODGER L:SON BEHM

Intendent, Uddeholm. — F. i Fagersta, Västmn. län, 1878 <sup>20</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 95; mogenhetsex. 96; utex. fr. Ultuna lantbruksinstitut 99. Studieresor i Tyskland, Frankrike, Danmark m. fl. länder oo samt i Danmark o. Norge 06. Lantbrukspraktik å Sicksjö i Närke 96—98; rättare o. förvaltare vid jordbruk i Närke o. Södermanland 01—03; arrendator på Åmots bruksegendom i Gästrikland 04—08; intendent vid Kopparberg o. Hofors sågverksaktiebolags arrendegårdar 08—14; ägt o. brukat Stråtenbo gård 10—15; intendent vid Uddeholms aktieb. fr. 14.



IVAR VILHELM BELFRAGE

Ingenjör, London. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1892 <sup>20</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Studieresor i Canada 17—18 o. i Frankrike 21. Ritare vid Karlstads mek. verkstad 13; ritare o. ingenjör vid Katrinefors pappersbruk i Mariestad 14; ingenjör på massa- o. pappersmaskinavd. vid Messrs Boving & Co Ltd, 56 Kingsway, London W. C. 2, fr. 16.

**ANTON BENGTSON**

Ingenjör, Bofors. — F. i Ryssby, Kronobergs län, 1888 <sup>17</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Anst. vid Ljunghy mek. verkst. 07 o. vid Statens järnvägar, centralverkstaden i Örebro, 10; konstruktör vid Askersunds mek. verkst. 14; verktygskonstruktör vid Svenska turbinfabriks aktieb. Ljungström i Finspång 19; ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 21.

**JOHAN BENGTSON**

Ingenjör, Örebro. — F. i Axberg, Örebro län, 1886 <sup>18</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06, avg.-ex. fr. B. 09. Anställningar såsom stenhuggare 00—05; ritare vid Yxhults stenhuggeriaktieb. i Kumla 09, vid Carl Paeschke Werksteinindustrie, Jannowitz a. R., 13 o. vid J. Kumpf & C:o Granit- u. Syniwerke, Löbau i Sa., 14. Betongkonstruktör hos Windschild & Langelott i Bromberg 15 samt hos Ludwik Frakowski, Windschild & Langelotts Nachf. 18; ingenjör vid Cementbaugesellschaft Alban Vetterlein & C:o m. b. H., Chemnitz, 21 o. vid Wayss & Freytag A-G. i Berlin 22—23.

**ERIK GOTTFRID IWAN BENGTSSON**

Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1899 <sup>5</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 24. Ritare vid Karlskrona lampfabriks installationsbyrå 16—19.

**KARL GUSTAV BENEDIKTUS BENGTSSON**

Ingenjör, Örebro. — F. i Kristinehamn 1892 <sup>11</sup>/<sub>4</sub>. Real-skolex. 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ingenjör vid C. E. Pettersons mek. verkstad i Kristinehamn 14—17, därav ett halvt år med tjänstgöring i Ryssland; anst. vid Sthlms gasverk 17 o. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 19; ingenjör vid Örebro stads gas- och elektricitetsverk fr. 20.

**ERIK WILHELM BERG**

Ingenjör, Stockholm. — F. i Ljusdal, Gävleborgs län, 1898 <sup>18</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Luleå 09—15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18; elev vid Yrkespedagogiska centralanst. fortbildningskurs för yrkes-skolelärare sommaren 22. Offertingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb:s filial i Norrköping 19; ingenjör vid Luleålvns kraftverksbyggnader i Porjus o. Harsprånget 20—22; assistent åt länskonsulenten vid Norrbottens elektricitetsverksförening i Luleå 22—24; anst. vid Värtagasverket i Sthlm fr. 25. Utgivare av Bonniers veckotidnings märkbok.



HOLGER BERG

Byråingenjör, Göteborg. — F. i Gävle 1898  $\frac{3}{4}$ . Studier vid Gävle borgarskola 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Kemist vid A.-B. Ramens Patenter, Hålsingborg, 17 o. byråingenjör vid Göteborgs stads gasverk fr. 19.



KARL RUDOLF BERG

Ingenjör, Bofors. — F. i Nedre Ullerud, Värmlands län, 1880  $\frac{2}{4}$ . Studier vid Filipstads läroverk t. o. m. 99; elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Ritare vid C. J. Wennbergs mek. verkstad i Karlstad 02; ritare vid A.-B. Bofors 03 o. konstruktör därst. fr. 08.



ROLF JONAS MIKAEL BERGER

Ingenjör, Montreal, Canada. — F. i Asker, Norge, 1901  $\frac{3}{4}$ . Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21. Studieresor i Tyskland 23 o. Canada 24. Praktiserat vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro 17—18 o. vid Leopold Cassella & Co:s färgfabr. i Frankfurt a/M.; ingenjör vid New York Porcupine Mines, Timmins, 24 och vid Montreal Light, Heat and Power Cons. Ltd, Montreal, Canada, fr. s. år.



HARRY GIDEON BERGH

Offertingenjör, Örebro. — F. i Backeby, Skaraborgs län, 1900  $\frac{2}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Offertingenjör vid A.-B. Malmö kvarnstensfabrik o. fabrik för kvarnmaskiner å filialfabriken i Örebro fr. 22.



IVAR EFRAIM BERGHEDEN

Tekn. studerande, Kinnemalma. — F. i Kestad, Skaraborgs län, 1900  $\frac{7}{10}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekn. avd., fr. 22.



NORE E. A. BERGHMAN

Ingenjör, Uddevalla. — F. i Ekeby, Örebro län, 1857 <sup>11</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77. Studieresor med statsunderstöd i U. S. A. 93 och i Frankrike oo. Ingenjör och arbetschef vid Granitaktieb. C. A. Kullgrens Enka, Uddevalla, fr. 79. Kommunala och andra förtroendeuppdrag fr. 12.



CARL OLOV BERGLUND

Tekn. stud., Örebro. — F. i Ludvika, Kopparbergs län, 1906 <sup>20</sup>/<sub>5</sub>. Realskolex. i Ludvika 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



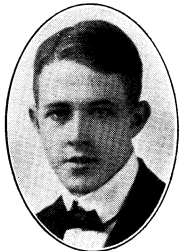
ERIK MARTIN BERGLUND

Ingenjör, Gävle. — F. i Högbo, Gävle. län, 1899 <sup>7</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Hjälpmontör vid Sandvikens järnverk 17—18; ritare och arbetsledare vid Norrlands statsarbeten i Gävle 22—23; ritare och konstruktör vid Gävle stads elektricitetsverk fr. 24.



KARL PAUL BERGMAN

Ingenjör, Ludvika. — F. i Stora Skedvi, Kopparb. län, 1895 <sup>2</sup>/<sub>4</sub>. Studier vid Kommunala mellanskolan i Ludvika 13—15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktiserat vid Bröderna Skoogs motorfabrik i Borlänge 15 o. vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 16; konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika fr. 20.



ROLF BERGMAN

Ingenjör, Karlskrona. — F. i Umeå 1901 <sup>18</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Ritare å elektriska avd. vid Kungl. flottans varv, Karlskrona, fr. 21.



LENNART HAKAN EM. BERGQUIST

Ingenjör, Västerås. — F. i Nävelsjö, Jönköpings län, 1902  $\frac{1}{3}$ . Mog.-ex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb:s mek. verkstad i Västerås fr. 24.



THORE CARL GUSTAV BERGQVIST

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902  $\frac{16}{9}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Studerar f. n. vid Handelshögskolan i Stockholm.



ALBIN VERNER BERGSTRÖM

Ingenjör, Hudiksvall. — F. i S:t Nikolai, Södermanlands län, 1898  $\frac{11}{2}$ . Elev vid Tekniska skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. K. 21. Anst. vid Oxelösunds järnverks aktieb. 22 o. vid A.-B. Elektro-Alkali, Hudiksvall, 24.



ALFRED BERGSTRÖM

Ingenjör, Mörby, Stocksund. — F. i Persberg, Värmlands län, 1859  $\frac{5}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77. Studieresor i U. S. A. 79—81 och i Tyskland 83—84. Anst. såsom järn-, stål- och metallgjutare; gjutmästare 84 och under de senaste 10 åren även föreståndare för mekaniska verkstaden vid Finshyttan i Värmland.



ARTHUR HJALMAR BERGSTRÖM

Ingenjör, Umeå. — F. i Vikar, Örebro län, 1895  $\frac{30}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Ingenjör vid Allm. svenska elektriska aktieb. i Västerås 16, vid Elektriska industriaktieb. i Sthlm 16, vid Elektraverken i Västerås 18 och vid Umeå stads elektricitetsverk fr. 20.



ARVID GEORG BERGSTRÖM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Kungsåra, Västmanlands län, 1879 <sup>28</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. M. 01. Anst. vid Statens järnvägar såsom extra ritare vid maskinavd. i Luleå 02, ordinarie ritare därst. 08 och i Stockholm 10; underingenjör vid maskinavdelningen i Stockholm fr. 18.



AUGUST VIKTOR BERGSTRÖM

Ingenjör, Söderfors. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 1878 <sup>27</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. K. 00. Kemist vid Söderfors bruk 01 o. martiningenjör därstädes fr. 18.



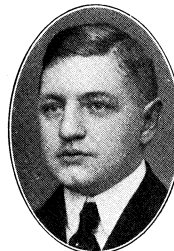
BERNHARD HUGO BERGSTRÖM

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Filipstad 1889 <sup>23</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Anst. som ritare o. konstruktör vid A.-B. Finshyttan 08, vid Marsh Capron Mfg. Co., Chicago Heights, 10 och vid Koehring Machine Co., Milwaukee, U. S. A., 15; verkstadsingenjör vid A.-B. Finshyttan 16; försäljare vid Sixten Malmborgs maskinaffär i Kristinehamn 20 o. vid A.-B. Nilssén & Westbergs maskinaffär i Kristinehamn 23; chef för Munk-tells & Beronius avdelningskontor i Karlstad fr. 24.



IVAN LINUS BERGSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Viby, Örebro län, 1893 <sup>25</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 14. Ritare å Örebro stads byggnadskontor fr. 14.



KARL LUDVIG BERGSTRÖM

Ingenjör, Luleå. — F. i Gällivare, Norrbottens län, 1894 <sup>11</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekniska skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14 o. fr. E. 16. Studieresor i Tyskland, Österrike o. Ungern 23. Anst. vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 14; bitr. ingenjör hos civilingenjör C. F. Lundberg, Malmö, 17; offert- o. montageingenjör vid El. aktieb. Chr. Berg & C:o, Malmö o. Sundsvall, 18; affärsverksamhet i Luleå 21—22; montageingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. å filialen i Luleå fr. 24.



## STEN BERGSTRÖM

Ingenjör, Stocksund. — F. i Silkesberg i Ljusnarsberg, Örebro län, 1875 <sup>21</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresa i U. S. A. 97—98. Elev vid Frövifors pappersbruk 93; ingenjör vid Stjerner aktieb:s cellulosafabr. Stjernfors o. Åräs 94—97 och vid Utansjö cellulosaaaktieb:s sulfitfabr. 98; ingenjör o. teknisk chef för Sundsvalls cellulosa aktieb:s sulfitfabr. i Essvik 05—15; konsulterande verksamhet med resor i Tyskland o. Sibirien 15—18; delägare o. teknisk chef i A.-B. Öfvergård & C:o, Sthlm fr. 18.



## SVEN OSKAR MAGNUS BERGSTRÖM

Ingenjör, Oskarshamn. — F. i Falun 1902 <sup>9</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Filare hos A.-B. Siefvert & Fornander i Kalmar 19—20; elev vid Statens kemiska station i Kalmar 23; ingenjör vid Svenska ackumulatoraktieb. Jungner i Oskarshamn fr. 24.



## VILHELM LUDVIG BERGSTRÖM

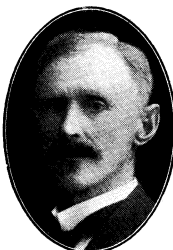
Tekn. stud., Örebro. — F. i Uppsala 1902 <sup>9</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 20.



## BROR OSCAR NIKOLAUS BERGWALL

Ingenjör, Uppsala. — F. i Nordmark, Värmlands län, 1901 <sup>9</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 24. Ritare o. materialprovare vid Kungl. telegraf-verkets verkstad i Nynäshamn 19—21.

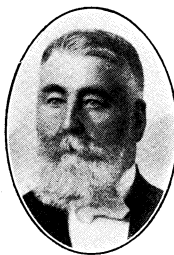
*Död 5/12 1925 Flygolyckan vid Barkarby.*



## CARL GUSTAF HARALD BERNDES

Agronom, Torp, Stjärnhof. — F. i Järlåsa, Uppsala län, 1864 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 81; avgick fr. K. 83; utexaminerad fr. högre lantbruks- o. mejerikurserna vid Alnarps lantbruksinstitut 88. Föreståndare för Ekenholms mejeri i Dunker 88 o. arrendator därstädes 89—95; arrendator av Björndammen, under Ekenholmen, 95—99 o. av Mora gård tillhörande samma gods 99—11; ägare och innehavare av Torp 16—18.





CARL AUGUST BERNER

Distriktslantmätare, R. V. O., Örebro. — F. i Blexberg i Nora s:n, Örebro län, 1865 <sup>21</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. K. 86; studier vid Alnarps lantbruksinstitut 86—88; agronomex. 88; Nonnensk stipendiat 88; lantmåteriex. 91; ex. vid Tekn. högskolan i hydraulik o. vattenbyggnadskonst m. m. 91. Lärare vid Lidsta lantbruksskola 88—89; vice kommissionslantmätare 98; kommissionslantmätare 02; distriktslantmätare 09; kurs i polygonmätning 21.



NILS GUSTAF ERIK BILLING

Ingenjör, Jönköping. — F. i Jönköping 1903 <sup>28</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Studieresor i Tyskland 21—22. Konstruktör hos A. G. Paul Meyer, Berlin, 23; anställd på reservstat vid flygkompaniet å Malmslätt, arméflygarecertifikat 24 o. fältflygarecertifikat 25.



CARL DANIEL BJÖRK

Ingenjör, Västerås. — F. i Vingåker, Södermanlands län, 1877 <sup>22</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresor i England, U. S. A., Italien, Schweiz o. Tyskland 04—06. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 00, vid British Thomson—Houston Co., Rugby, England, 04 och vid The General Electric Co., Schenectady, U. S. A., 05 samt åter vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 06.



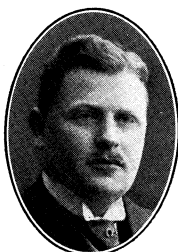
KARL ADOLF BJÖRK

Ingenjör, Sandarna. — F. i Smaalenenes amt, Norge, 1891 <sup>26</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Ingenjör vid Sundsvalls förenade verkstäder 15; konstruktör vid Maskinverkstaden i Hedemora 16—17 och vid G. Lundblads konstruktionsbyrå för cellulosafabr. 18—21; chefsassistent vid Arbrå verkstad 23—24; ingenjör vid Bergvik och Ala nya aktieb. i Sandarna fr. 25.



UNO FREDRIK LEONARD BJÖRKGREN

Ingenjör, Bofors. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1888 <sup>28</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08; studier vid Bergsskolan i Filipstad 09. Studieresor i Tyskland 13 o. 24. Kemist vid Carlsdahls aktieb. 10; ritare vid Holmens mek. verkst. o. gjuteri i Torshälla 11; praktiserade vid Trollhättans elektriska masugn 12; konstruktör vid Siemens & Halske i Berlin 12—13; ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 13.



GUNNAR BJÖRKMAN

Disponent, Örebro. — F. i Köpings landsförsamling, Väst. län, 1886 <sup>23</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07. Flera studieresor i Tyskland, England, Finland o. Holland. Ingenjör vid Lilla Edets pappersbruk 08—12 o. vid Örebro pappersbruk 13—18; disponent o. verkst. direktör därst. fr. 19.



PER OLOV BJÖRKMAN

Ingenjör, Imatra, Finland. — F. i Gävle 1889 <sup>4</sup>/<sub>4</sub>. Elev under 6 år vid Högre allm. läroverket i Gävle; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Kemist vid radiumfabr. å Lidingön 10—11; ingenjör vid Svenska aktieb. Gasaccumulators gasstation o. experimentavd. i Sthlm 12—16; driftsingenjör vid Elektrolytiska aktieb. i Trollhättan 16—22; teknisk ledare för Finska elektroke-miska aktieb. i Imatra, Finland, tillhörande A.-B. Förenade svenska tändsticksfabr. fr. 22.



AXEL BJÖRNSTRÖM

Byråingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1888 <sup>11</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Elev vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 09; ingenjör vid Linköpings gjuteri 11 o. vid gjuterier i Tyskland 13; anst. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägars banavd. som ritare 14, underingenjör 17 och byråingenjör fr. 21.



HELMER VALENTIN BLOM

Ingenjör, Västerås. — F. i Funbo, Uppsala län, 1901 <sup>7</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 20.



GUSTAF EDVIN STURE BLOMBERG

Tekn. stud., Örebro. — F. i Vikar, Örebro län, 1901 <sup>15</sup>/<sub>4</sub>. Studier vid allm. läroverken i Nora, Eksjö och Örebro 09—17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 23. Studieelev vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro 17—18; kontorist vid A.-B. Malmö kvarnstensfabr. o. fabrik för kvarnmaskiner å filialfabr. i Örebro 19—23.

**MARTIN PETRUS FREDRIK BLOMBERG**

Chief Automotive Engineer, Hamilton, Canada. — F. i Östervåla, Västmanlands län, 1888 <sup>21</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Gävle elementarskola 00—05; elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08. Ritare hos F. L. Larson, Uppsala, 10; innehaft ett flertal olika befattningar å kontor o. verkstäder vid Wayagamack, Quebec, Canada, 13—14 och vid National Steel Car Corp., Hamilton, Canada fr. 15. Member of the Society of Automotive Engineers.

**CARL DANIEL BLOMQUIST**

Ingenjör, Stockholm. — F. i Lännäs, Örebro län, 1886 <sup>9</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Anst. vid Stockholms stads gasverk 17 och vid Mjölcentralen i Stockholm fr. 23.

**GUSTAV MAURITZ BOBERG**

Ingenjör, Göteborg. — F. i Avesta 1889 <sup>21</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Assistent åt avdelningschefen för pressverket vid Avesta järnverk 17; ingenjör vid Köpings mek. verkst. 17; tekn. ledare vid Tjust mek. verkst. i Västervik 18; verkstadsingenjör vid Bohus mek. verkst. 19; ingenjör vid A.-B. Vulcanverken, Göteborg, fr. 20.

**LARS JOEL BODÉN**

Ingenjör, Ämål. — F. i Skog, Gävleborgs län, 1893 <sup>27</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Anst. vid Bergslagens järnvägar å banavd. i Borlänge som extra ritare 14 o. vid maskinavd. i Ämål 16; ordinarie ritare därt. 17; ingenjörselev vid Statens järnvägars maskinavd. i Örebro 19; åter vid Bergslagens järnvägar, Ämål, såsom bitr. verkstadsingenjör 20; andra verkstadsingenjör 21 och första verkstadsingenjör fr. 23.

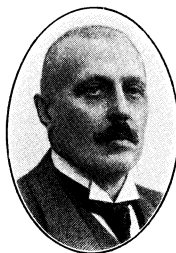
**JOHAN ERLAND HENRIK BOGREN**

Civilingenjör, Nyby Bruk. — F. i Örebro 1859 <sup>27</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77; elev vid Tekn. högskolan 77; avg.-ex. fr. M. 81. Studieresor i Tyskland, Belgien och England 88—89 samt senare korta resor i samma länder. Anst. hos Qvist & Gjers i Arboga 81; vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 82; praktik vid Siemens & Halske m. fl. anlägg. i Tyskland 88—89; åter vid Munktells mek. verkst. 89; vid Arboga mek. verkst. 90; chef för Holmens mek. verkst., Nyby Bruk, fr. 97.



GUSTAF EDVARD BOHLIN

Ingenjör, Skultuna. — F. i Skultuna, Västmanlands län, 1897 <sup>18</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. å Skultuna bruks ritkontor 10—19 o. ritare därst. fr. 23.



JOHN DANIEL BOHMAN

Direktör, Braunschweig, Tyskland. — F. i Valö, Stockholms län, 1869 <sup>10</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. K. 88. Studieresor i Tyskland, Österrike, Italien o. Schweiz 90—92. Praktik vid Ulfva kvarn, Uppsala och A.-B. Eldkvarn i Sthlm 88—90; ingenjör hos G. Luther, Braunschweig, 92; ingenjör o. direktör hos Amme, Giesecke & Konegen A. G., Braunschweig, Tyskland, fr. 94. Erhållit Braunschweigs krigskors för civil hjälp under världskriget.



JOHN ERIK BONANDER

Ingenjör, Orsa. — F. i Orsa, Kopparb. län, 1897 <sup>20</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Konstruktör vid Elektro-Agrikultur aktieb. i Älvsjö 18 o. vid A.-B. Bofors 19; verktygskonstruktör vid Foster Machine Co., Elkhart, Ind., U. S. A., 20, vid Illinois-Steel Co., Gary Works, Gary, Ind., U. S. A., 21, vid Electro-Auto-Lite Co., Toledo, Ohio, 22 samt vid American Steel Forendries, Simplex Works, Hammond, Ind., U. S. A., fr. 23.



OSKAR HUGO BONDE

Ingenjör, Borlänge. — F. i Kopparberg, Kopparbergs län, 1896 <sup>2</sup>/<sub>8</sub>. Avg.-ex. fr. Bergslagens verk.- o. teknikerskola i Sala 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. B. 21. Ritare vid A.-B. Knut Eriksson & C:o i Falun 16; ingenjör o. lärare för byggnadsavd. vid Bergslagens praktiska ungdomsskolor i Borlänge 21—23; ingenjör vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb., Bysjöverken, Borlänge, fr. 24.



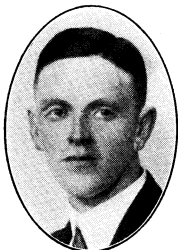
BERTIL ASSAR SAMUEL BORG

Ingenjör, Kumla. — F. i Skövde 1902 <sup>13</sup>/<sub>12</sub>. Realskoalexamen i Skövde 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Anst. vid Kumla foder- och utsädesaktiebolag i Kumla fr. 24.



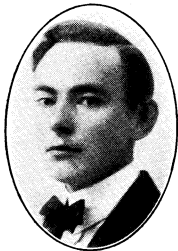
CARL AXEL BORGMAN

Linjeingenjör, Norrköping. — F. i Kungs-Barkarö, Västmanlands län, 1875 <sup>28</sup>/<sub>s</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 94; elev vid Tekn. högskolan 96; avg.-ex. fr. E. 99. Anställd vid Kungl. telegrafverket såsom biträdande ingenjör 00, e. o. linjeingenjör 03, ordinarie linjeingenjör i Västerås 08 och i Norrköping fr. 20.



ELIS AXEL BOSTRÖM

Ingenjör, Limesforsen. — F. i Hidingebro, Örebro län, 1898 <sup>31</sup>/<sub>s</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Ritare vid Statens vattenfallsverk, västra stamlinjen, 21; ritare, schaktmästare och underingenjör vid A.-B. Limesforsen—Särna järnvägsbyggnad fr. 22.



ERNST JOHAN BOSTRÖM

Ingenjör, Fagersta. — F. i Västanfors, Västmanlands län, 1902 <sup>2</sup>/<sub>s</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritkontors- o. verkstadspraktik vid Fagersta bruks aktieb. 15; underingenjör vid manufakturavd. i Fagersta fr. 23.



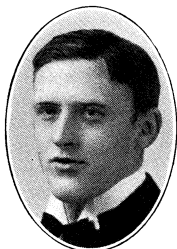
ALEXIS OLOF BRAMBECK

Maskiningenjör, Göteborg. — F. i Jäder, Södermanlands län, 1858 <sup>21</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.-ex. fr. M. 79; maskinistexamen 83. Elev vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 77 o. vid Södertälje mek. verkst. 78; ritare hos Halldin & C:o i Örebro 79 o. hos W. Wenström i Örebro 80; maskinarbetare vid Motala verkstad 82 o. vid Lindholmens mek. verkst. i Göteborg 83; ingenjör vid Bolaget Kaukas & Merkurii i Ryssland 83—94; maskiningenjör vid A.-B. D. Carnegie & Co:s sockerbruk, vilket bolag sedan uppgått i Svenska sockerfabriksaktieb., fr. 94.



ERIK GUSTAV BRANDÉR

Ingenjör, Västerås. — F. i Norberg, Västmanlands län, 1898 <sup>17</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19; studier vid Handelshögskolan i Sthlm 21 o. examen i handelsteknik därst. 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås å kalkylavdelningen 14—15 och på ritkontoret 20—21; innehavare av Kommersiella byrån i Västerås (bokföringsorganisationer, revisioner, patent- o. varumärkesärenden) fr. 24.



FRITZ SVERKER BRANDÉR

Ingenjör, Trollhättan. — F. i Malmberget, Norrbottens län, 1900 <sup>30</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. vid Trollhätte kraftverks tekniska utredningsavd., Trollhättan, fr. 22.



JOËL ROBERT BRANDT

Ingenjör, Sandviken. — F. i Mockfjärd, Kopparb. län, 1896 <sup>29</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Privata elementarskolan i Lund 13—15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Assistent vid undersökningar för eventuell kraftstation i Mockfjärd i västra Dalälven sommaren 18; ingenjör vid Sandvikens järnverks aktieb. i Sandviken fr. 19.



HJALMAR FERDINAND BRANZELL

Ingenjör, Malmö. — F. i Grycksbo, Kopparbergs län, 1884 <sup>9</sup>/<sub>2</sub>. Studier vid Allm. läroverket i Amål t. o. m. 00; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 04. Anst. vid Luth & Roséns elektr. aktiebolag i Örebro, Stockholm, Karlstad och Lund 04—08; ingenjör vid Patentbyrån i Malmö fr. 08.



KARL EUGEN BRATT

Ingenjör, R. V. O., Djursholm. — F. i Filipstads landsförsamling, 1857 <sup>4</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73; avg.-ex. 76. Apotekselev i Norrköping 76; elev o. sedermera teknisk ledare av litografiska avd. vid Generalstabens litografiska anstalt i Sthlm 78—19; chef för offertavd. därst. fr. 19. Kassadirektör i bostadsaktiebolaget Svithiod i Sthlm fr. 83; styrelseledamot i Djursholms konsumtionsförening 08—11. Tilldelad Patriotiska sällskapets stora guldmedalj 23.

GUSTAF GABRIEL BRING



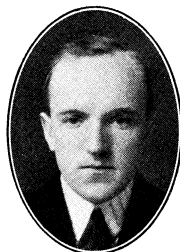
Ingenjör, Malmberget. — F. i Lindesberg, Örebro län, 1876 <sup>11</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 95; e. o. elev vid Bergshögskolan i Sthlm 09—10. Studieresor med statsunderstöd i Tyskland, Belgien, England, U. S. A. o. Mexico 05—06. Anst. som ingenjör vid Norddeutsche Affinerie, Hamburg, å försöksanstalten i Adelfors 95, vid Adelfors guldverks aktieb. 97, vid Norrbottens malmförädlingsaktieb. i Luleå 99 och vid Overstrom Concentrating Co., Salt Lake City, U. S. A., 05; gruvingenjör hos Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. vid Falu gruva 06—13; avdelningschef vid Luossavaara Kiirunavaara aktieb. i Malmberget fr. 13. Legitimerad gruvmätare fr. 11. Ledamot av Ingenjörsvetenskapsakademien fr. 19.

## JUST JOHAN BING BROCH



Distriktschef, Stavanger, Norge. — F. i Kristiania 1854 <sup>12/11</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71; avg.-ex. 74; elev vid Polytechnicum i Dresden 79—80. Studieresa i Schweiz, Danmark o. Finland 06. Ingenjörssassistent vid järnvägsbyggnader 74—79, vid byggandet av kanalen Norsjö—Bandak 82—90 samt vid järnvägsbyggnader 90—93; avdelningsingenjör vid järnvägsbyggnader 93 o. sektionsingenjör i Hamar distrikt vid de norska statsbanorna 94—13 samt distriktschef för Stavanger distrikt 13—25. Medlem av stadsfullmäktige i Hamar o. Stavanger 98—25, därvid v. ordf. och ordförande i Hamar 03—13. Ledamot av norska stortinget 98—03 samt medlem av stortingets järnvägskommitté 02 o. 03. Medlem i styrelsen för ett flertal tekn. föreningar o. i tekn. kommittéer.

## AGNE JOHAN HARALD BROCKMANN



Ingenjör, Stockholm. — F. i Göteborg 1898 <sup>9/6</sup>. Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. som ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18—22, vid Bergsunds mek. verkstad i Sthlm 23 och vid Stockholms bangårdsombyggnader fr. 23.

## MANNE G. E. BROFELTH



Ingenjör, Finspång. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1894 <sup>27/5</sup>. Realskolexamen 11; elev vid Tekniska skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid A.-B. Bofors 14, vid Ludwigsbergs verkstäder i Sthlm 16 och vid Sthlms elektricitetsverks huvudkontor 17; konstruktör vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång 18 och offertingenjör därst. fr. 20.

## BENGT G. G. BROLINSON



Chief Engineer, New York City, U. S. A. — F. i Roslagsbro, Stockholms län, 1887 <sup>1/3</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Studieresor i England, Spanien, Italien o. i Afrika 09. Anst. vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 06; ingenjör vid olika motor- o. automobilfabriker i Tyskland 07—08; tekn. chef vid firman Auto-Bil i Sthlm 10; anställd vid amerikanska automobilfabr. 11; konstruktör o. chefsingenjör vid Universal Turbine Co. i New York 12—18; chefsingenjör vid Turbine Eng. Corp. i Buffalo 19; experiment- o. provningsingenjör vid de Laval Turbine Co. i Trenton, N. Y. 20; ingenjör vid Björkmans motoraktieb. i Sthlm 21 o. vid Ljungströms Ångturbin i Sthlm 22—23; chefsingenjör vid James Howden & Co., New York, U. S. A., fr. 24.

**GUSTAF EINAR ISIDOR BROSTEDT**

Ingenjör, Stockholm. — F. i Kärna, Östergötl. län, 1885 <sup>13</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Praktik vid A.-B. Bofors-Gullspångs verkstäder och ritkontor 00—05. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 08; vid A.-B. Elevator, Järva, 09 och vid Fagersta bruks aktieb. 10; konstruktör vid Curt v. Gruebers Technisches-Bureau i Berlin-Charlottenburg och vid Orenstein & Koppel-Arthur Koppel A. G. i Berlin 12; konstruktör vid A.-B. Atlas-Diesel, avd. Diesels motorer, Sickla, fr. 13.

**FREDRIK BROSTRÖM**

Verkmästare, Örebro. — F. i Sevalle, Västmanlands län, 1860 <sup>22</sup>/<sub>4</sub>. Filare o. maskinuppsättare vid Köpings mek. verkst. 89—91; verkmästarebitr. vid Tekn. skolan i Örebro 01 o. verkmästare därst. fr. 13.

**GUNNAR EUGEN BROSTRÖM**

Ingenjör, Stockholm. — F. i Västerås 1889 <sup>11</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Ritare hos Lalander & Friberg i Sthlm 10; ingenjör vid Graham Brothers aktieb. i Sthlm 12; verkmästare vid Sthlms stads elektr.-verk 13; ingenjör vid Neréns vindelekticitetsverk i Älvsjö 13—14; konstruktör o. chefsassistent å apparat-avd. vid Elektr. aktieb. Volta i Reval, Estland, 15—18; ingenjör vid Lantbrukarnas elektr. affär i Hallsberg 18—20, hos Eric Dahlbergs elektr. byrå i Kalmar 20—24 samt vid A.-B. Allsvensk Radio i Sthlm fr. 24.

**JOHAN HELMER BRUHN**

Tekn. stud., Örebro. — F. i Norrby, Västmanlands län, 1904 <sup>6</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.

**CARL A. B. R. BRÅKENHIELM**

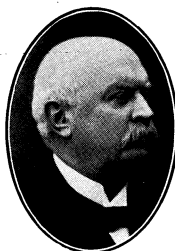
Ingenjör, Bofors. — F. i Stockholm 1890 <sup>5</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare o. förman vid Husqvarna vapenfabriks aktieb. i Huskvarna 11; ritare, biträde åt överingenjör samt verkstadsingenjör vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 12—17; fabrikschef hos Franz A. Leissle i Wiesbaden 17; verkstadsingenjör vid A.-B. Svenska kullagerfabriken i Göteborg 17—19; egen fabriksverksamhet i Alingsås 19—21; ingenjör vid A.-B. Bofors 19—23 och vistas sedan sistnämnda år i Kina på särskilt uppdrag.





## ASTOR GUSTAF BRÄNNBY

Ingenjör, Borås. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1896 <sup>10</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Studieresor i Norge 20 o. Tyskland 21. Anst. vid Bångbro järnverk som laboratoriebitr. 10, smedslärling o. filare 13; fräsare vid Nya förenade el. aktieb. i Ludvika 14; ritare o. konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 17; ingenjör vid Viskans kraftaktieb. i Borås fr. 19.



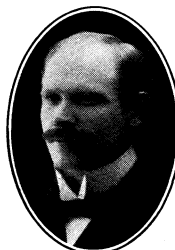
## PAUL BURCHARDT

F. d. Konsul, R. V. O., Göteborg. — F. i Kristiania 1856 <sup>22</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75; studier vid Polytechn. i Aachen 75—76. Studieresor i England, Frankrike o. Spanien 70—90. Förest. för Kulla trävarufabr. 77; disponent för Ligna snickerifabr. i Sthlm 79; arbetschef vid Kramfors-verken 81 o. disponent därst. 88—09; egen agenturaffär i Härnösand 10; verkst. direktör i Färjenäs aktieb. i Göteborg 13—23. Brittisk vicekonsul i Härnösands distr. 90—13. Ordf. i styrelsen för Tekniska elementarskolan i Härnösand fr. skolans inrättande o. t. o. m. 13. Ordf. under många år i styr. för ett flertal aktiebol. o. föreningar samt i kommunala o. statliga institutioner; ekonomichef för Göteborgs sjukhem o. ordf. i styr. för Göteborgs vanförest. Hedersled. i Ångermanälvens förmanförening, Härnösands distr. trävaruexportförening samt i Svenska flottningsschefföreningen.



## SVEN C. C. BURÉN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Kräcklinge, Örebro län, 1868 <sup>9</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. M. 87. Studieresa i U. S. A. 91—93. Ingenjör vid Köpings mek. verkstad 88, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 89, vid General Electric Co., U. S. A., 91, vid Svenska Patronhys-aktieb. 93—99, vid Lagerfors bruks aktieb. 99—05; agentur- och kommissionsfirma i Stockholm fr. 06.



## VILHELM FERDINAND BÄCK

Ingenjör, Frånö. — F. i Harmånger, Gävle län, 1881 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Katrineholms praktiska skola 06—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12. Fabriksarbetare vid Ströms bruk 95—07; driftsverkmästare vid Kramfors sulfittfabr. 07—09 o. andre ingenjör därstädes 12—17; andre ingenjör vid Väija sulfatfabr. 17; driftsingenjör vid Obbola sulfatfabr. 18; ingenjör vid Svanö sulfittfabr. 19; förste ingenjör vid Frånö sulfatfabr. fr. 20.



GUNNAR HUGO BÄCKMAN

Ingenjör, Grimeton. — F. i Örebro 1904 <sup>18</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 24. Anst. vid Telegrafverkets radiostation i Grimeton.



GUSTAF OSCAR BÄCKMAN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Långbro, Örebro län, 1901 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 23.



KARL HARALD ANDREAS BÄCKMAN

Teknolog, Göteborg. — F. i Nysätra, Västerbottens län, 1901 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22; elev vid Chalmers tekn. institut, väg- o. vattenbyggnadsavd., i Göteborg fr. 24. Ingenjör vid Karl Bäckmans elektr. byrå i Kiruna 22—24.



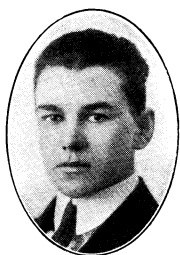
KARL HENNING BÄCKMAN

Ingenjör, Boden. — F. i Lövånger, Västerb. län, 1886 <sup>30</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare i Örebro 06—09 o. vid Statens järnvägsbyggnader, Skellefteå—Morjärv, 10—11; åter vid Statens järnvägars banavd. som ritare i Örnköldsvik o. Luleå 12, underingenjör i Örnköldsvik 17 o. i Boden fr. 20. Tjänstgjort vid elektrifieringen Kiruna—Svartön 21—22.



HELGE MATTIAS BÄCKSTRÖM

Professor, Djursholm. — F. i Örebro 1865 <sup>6</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 81; avg.-ex. fr. K. 83; mog.-ex. 84; studier vid Sthlms högskola, vid universiteten i Uppsala, Heidelberg o. Collège de France i Paris; fil. dr i Heidelberg 91; jur. hedersdoktor i Montreal 13. Studieresor i Norge, Tyskland, Frankrike, England, Italien, Finland, Ryssland, Canada o. U. S. A. 86—13. Docent o. t. f. lärare i mineralogi o. petrografi vid Sthlms högskola 91; professor därst. i samma ämnen 08—14. Led. av Riksd. 1:a k. 11—21; fullm. i Sveriges riksbank 20—21; ordf. i Djursholms drätselkammare m. m.; riksgäldsfullmäktig fr. 23.



OLOF WERNER BÄCKSTRÖM

Ingenjör, Bjurholm. — F. i Bjurholm, Västerbottens län, 1904 <sup>2</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



JOB GUSTAF CARELIUS

Ingenjör, Stockholm. — F. i Fogdö, Söderm. län, 1889 <sup>16</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Strängnäs 99—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Praktik vid Sthlms stads elektricitetsverk 09; besiktningsingenjör vid Sthlms stads gasverk 13; ingenjör vid A.-B. Lux, Lilla Essingen, 17; försäljningsverksamhet i Gävle 23; distriktschef i Hoover Ltd, Stockholm, fr. 24.



CARL VILHELM P:SON CARLÉ

Byggnadsingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1890 <sup>21</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. B. 18. Innehäft olika befattningar inom byggnadsfacket 06—15. Arkitekt o. byggnadskontrollant å rektor Th. Thoréns arkitektbyrå i Sthlm fr. 18. Underlärare i byggnadskonstruktionslära vid Tekn. skolan i Sthlm fr. 21.



SIGURD HJALMAR CARLE

Ingenjör, Ludvika. — F. i Ludvika, Kopparbergs län, 1892 <sup>11</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Ritare vid Morgårdshammar mek. verkst. aktieb. 15, vid Nya förenade elektriska aktieb. i Ludvika 16 och vid Ljusne-Woxna aktieb:s motorfabr. i Ljusne 18; ingenjör vid A.-B. Alingsås verkstäder 18, vid A.-B. Marks kolugn i Mora 19 och vid Södra Dalarnas gjuteri o. maskinverkstad i Hedemora 20—21.



IVAR ELIS CARLSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Norrköping 1904 <sup>27</sup>/<sub>10</sub>. Realskolex. i Hedemora 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22.



PAUL GEORG CARLSSON

Ingenjör, Östersund. — F. i Östersund 1894 <sup>20</sup>/<sub>12</sub>. Real-skolex. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 19. Praktiserat vid Elektricitetsverket i Östersund 12—16 o. vid Nya förenade el. aktieb. i Ludvika 16; ingenjör vid Elektricitetsverket i Östersund 20; assistent hos telegrafverkets linjeingenjör i Östersund 21; innehar egen elektrisk firma, Östersunds elektriska affär, Carlsson & Tufvesson, fr. 23.



CARL EBERHARD CARLSSON

Bruksägare, Stadra pr Rockesholm. — F. i Nora s:n, Örebro län, 1861 <sup>8</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. K. 81; studier vid Sthlms bergsskola 82—83. Ingenjör o. förvaltare vid Stadra bruk 83—06; disponent för Stadra aktieb. 06 till 13, då bolaget upplöstes; förvaltare för Humlabergs gruvebolag fr. 97.



CARL HUGO CARLSSON

Disponent, R. V. O., Fagersta. — F. i Linden, Väster-norrlands län, 1868 <sup>21</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. K. 86. Kemist vid Forsbacka järnverk 86, vid Cambria Iron Co., U. S. A. 88, vid Graham Furnace Co. 90, vid Johnson Co. 92, vid Lorain Steel Co., U. S. A., 95; martiningenjör vid Dominion Iron & Steel Co., Canada, 99; ingenjör vid Järnkontolet 04; anst. vid Fagersta bruks aktieb. som martiningenjör 05, överingenjör 13, disponent o. verkst. direktör fr. 17. Styrelseledamot i Stortägs gruv-aktieb., Sv. Grafit aktieb., Krångede aktieb., A.-B. Bergs-lagens gemensamma kraftförvaltning, Norbergs gruvförv., Norbergs gruvaktieb. o. Norbergs elektr. aktieb.



ERIK HERBERT CARLSSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902 <sup>18</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21.



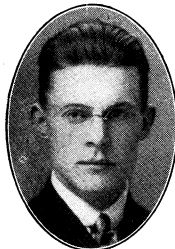
JOHAN ENGELBREKT CARLSSON

Ingenjör, Hällefors. — F. i Umeå 1899 <sup>24</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Praktiserat å installationsbyrå 16—17; anställd vid Statens vattenfalls-verk, västra stamlinjen, 20—22; anst. å husbyggnadsbyrå 23—24; bitr. ingenjör vid Hällefors bruks elektr. avdelning fr. 24.



KARL RAGNAR CARLSTEN

Ingenjör, Hallstahammar. — F. i Svedvi, Västmanlands län, 1890  $\frac{1}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13; specialkurs i materialprovning vid Tekn. högskolan 13. Svarvare, filare o. hyvlare å mek. verkst. 03—10; ingenjör vid Bultfabriksaktieb. i Hallstahammar fr. 13. Ledamot av Kolbäcks sockens skolråd o. fattigvårdsstyrelse.



BENGT RUDOLF TEODOR CARLSTRÖM

Ingenjör, Åtvidaberg. — F. i Åtvidaberg 1902  $\frac{2}{3}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. vid A.-B. Facit, Åtvidaberg.



CARL GUSTAF CARVELLI

Ingenjör, Buffalo, U. S. A. — F. i Västerås 1893  $\frac{30}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Anst. vid A.-B. Diesels Motorer, Stockholm, 13; konstruktör vid Ludwigsbergs mek. verkst. 16; verkstadsingenjör vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg 16; assist. Chief Engineer vid Curtiss Aeroplane and Motor Co., Buffalo, N. Y., U. S. A., fr. 20.



CARL FRITIOF CEDERBERG

Disponent, Örebro. — F. i Örebro 1872  $\frac{12}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. K. 92. Studier i bryggerifacket i Sverige och utlandet 92—96; bryggmästare vid Norlings bryggeriaktieb. i Örebro 96 samt disponent o. verkst. direktör därst. fr. 10.



OSCAR FREDRIK CEDERSTRÖM

Friherre, Dala Floda. — F. i Karlskrona 1855  $\frac{26}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75. Elev o. nivellör vid Bergslagens järnvägsbyggn. 75; arbetschef vid Göteborgs mek. verkst. slipbyggn. 78; telegrafist vid Bergsl. järnv. 79; trafikassistent o. stins vid Södra Dalarnas järnv. 80; trafikchef, ban- o. maskiningenjör vid Gotlands järnv. 84; lantbrukare 94; anst. vid det holländska bol. Zuid Afrikanische Spoorweg Maatschappij, Transvaal, 97; vid guld-, diamant- o. kopparfyndigheter i Rhodesia o. Transvaal 02—24. Deltog på boersidan i anglo-boerkriget 99—00; engelsk krigsfånge på S:t Helena 00—02; erhållit engelsk krigstågsmedalj i silver för delt. i anglo-boerkriget.



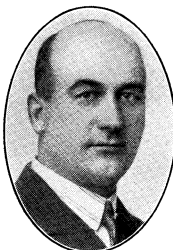
## KNUT KARL ADOLF CHRISTIANSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Filipstad 1861  $\frac{7}{8}$ . Studier vid Högre elementarläroverket i Karlstad; elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 81. Studieresa i Tyskland 90. Ritare å Gust. Uhls konstruktionsbyrå 81; ingenjör vid Ankarsrums bruk 84; ingenjör o. verkstadschef vid A.-B. Carlsviks gjuterier i Sthlm 87—12; innehavare av Mitis-Gjuteriet & Motorteknisk Affär samt konsulterande ingenjör fr. 12.



## F. IVAN G. CLAESON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Lindesberg 1891  $\frac{8}{10}$ . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 02—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10; extra elev vid Tekn. högskolan 23—24. Konstruktör o. beräkningsingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 10; beräkningsingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm fr. 16.



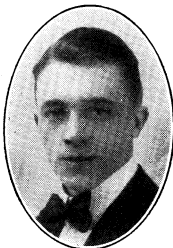
## CARL BÖRJE CLAUSEN

Ingenjör, Direktör, Stockholm. — F. i Stockholm 1884  $\frac{27}{9}$ . Elev vid Tekniska skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04. Studieresor i Tyskland 04—06 o. i U. S. A. 06—08. Anst. vid Gebrüder Körting, Körtingsdorf bei Hannover, 04 och vid Alfr. Woolf, Consulting Engineer, New York, U. S. A., 06; innehavare av A.-B. Clausens gas- & vattenledningsaffär, Stockholm, fr. 08.



## CARL FREDRIK A:SON CRONIN

Ingenjör, Djursholm. — F. i Änsta, Örebro län, 1867  $\frac{27}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93. Maskinarbetare vid Köping—Hults järnväg 83 o. vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. i Sthlm 89—90; elektr. montör hos G. O. W. Lindgren & C:o 93, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Sthlm o. Sundsvall 94 samt vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 95; elektriker vid Statens järnvägar i Liljeholmen 99 o. vid Luleå stads elektricitetsverk 99—09; ingenjör vid Djursholms stads elektricitetsverk fr. 09.



## JOHN ALBERT ANSHELM DAHLBERG

Ingenjör, Obbola. — F. i Stockholm 1897  $\frac{21}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Ingenjör vid Obbola sulfatcellulosafabrik fr. 19.



ROLF BERTIL AUGUST DAHLBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1895 <sup>28</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. B. 21. Anst. vid Malmö o. Stockholms bangårdsombyggnader 16—17 samt vid Stockholms stads gatukontor fr. 21.



PAUL RUNE EDWARD DAHLMAN

Direktör, Örebro. — F. i Stockholm 1884 <sup>18</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05; officersex. 08; studier i väg- o. vattenbyggnadskonst vid Scrantons universitet i U. S. A. 10—11. Studieresor i U. S. A. o. Centralamerika 09—13. Anst. inom väg- o. vattenbyggnadsbranschen 05—13; vid Sthlms stad som posth. ingenjör vid Tranebergsbronns byggn. 14; vid Statens vattenfallsverk, linjebyggn., 14—22; verkst. direktör för D. J. Elgérus fabriks- & handelsaktieb. i Örebro fr. 22; konsult. ingenjör o. hissinspektör i Örebro stad o. län fr. 19. Löjtnant i Kungl. Livregementets grenadjärers reserv.



GEORG EVALD ALEXANDER DAHLQVIST

Ingenjör, Kalmar. — F. i Mönsterås, Kalmar län, 1900 <sup>10</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. vid ingenjörfirman S. Friman, Oskarshamn, som arbetsledare för elektrifieringen av Figeholms köping 22; ingenjör vid Kalmar elektriska byrå fr. 23.



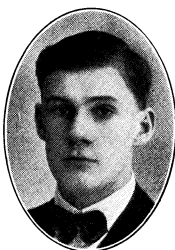
CARL WILHELM DAHLQVIST

Ingenjör, Visby. — F. i Bastuträsk, Västerbottens län, 1899 <sup>30</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Arbetschefs- och hamningensassistent å Visby stads byggnadskontor fr. 19.



KONRAD DAHLQVIST

Ingenjör, Stockholm. — F. i Viby, Örebro län, 1867 <sup>21</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 84; avg.-ex. fr. M. 88. Nivellörsbiträde o. ritare vid Örebro kanalbyggnad 87; anst. vid Rottneros bruk 88, vid Stockholms patentbyrå 89—95, vid A.-B. Joh. Thermænius & Son i Hallsberg 95, vid Th. Wawrinskys patentbyrå 96—06, vid Olof Dahls patentbyrå 06—18 och vid Th. Wawrinskys patentbyrå, H. Albiñ, i Sthlm fr. 18.



JOHAN AXEL DAHLROTH

Tekn. stud., Örebro. — F. i Kiruna, Norrbottens län, 1905 <sup>3</sup>/<sub>12</sub>. Realskolex. i Kiruna 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 23.



GUSTAF HARALD DAHLSTEDT

Ingenjör, Huskvarna. — F. i Kumla, Örebro län, 1885 <sup>29</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Anst. som arbetare o. sjöman 05; ritare vid Götaverken i Göteborg 07; olika anst. vid värmeledningsfirmor i Sthlm 08—11; avdelningschef vid Graham Brothers kontor i Riga 12—17; fabrikschef vid Huskvarna vapenfabriks aktieb. fabrik i Petrograd 17; föreståndare för svenska legationens varulager i Petrograd 18; överingenjör vid Norrahammars bruk 19; fabriksföreståndare och ingenjör vid Stensholms fabriks aktieb. i Huskvarna fr. 21.



AXEL FREDRIC DAHM

Ingenjör, Kiruna. — F. i Lindesbergs landsförsamling, Örebro län, 1886 <sup>29</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 98—03; elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06. Ingenjör vid Luossavaara—Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 06—21 o. vid samma bolag i Kiruna fr. 21.



HARALD DALIN

Disponent, Katrineholm. — F. i Asker, Örebro län, 1884 <sup>7</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. M. 03. Studieresa m. statsunderstöd i Tyskland 11 o. resor i Ryssland 09—14. Elev vid Arboga mek. verkst. 99; ritare vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 04 o. ingenjör därst. 08; driftsingenjör vid Ätvidabergs förenade industrier 16; disponent vid Carl Fredriksons träförädling i Katrineholm fr. 20. Ordf. i Katrineholms arbetslöshetskommitté 21—23.



HARALD DANIELSON

Ingenjör, Norrviken. — F. i Västra Skedvi, Västmn. län, 1885 <sup>28</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Västerås 95—01; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. B. 04. Div. anst. såsom ritare m. m. 04—06; biträde åt byggnadskonsumenten i Östergötlands län 06; brandinspektör i Ömsesidiga brandförsäkringsbol. Göta i Linköping 09; brandinspektör vid försäkringsbol. Allmänna Brands generalagentur o. avdelningskontor i Sthlm fr. 19.





KARL RUPERT DANIELSSON

Civilingenjör, Falkenberg. — F. i St. Tuna, Kopparb. län, 1894 <sup>25</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 14; mog.-ex. 15; avg.-ex. fr. K. vid Tekn. högskolan 19. Studieresa i Tyskland 20—21. Driftsingenjör vid kvarnen Tre Kronor i Stockholm 19—24 och vid Falkenbergs elektr. valskvarn fr. 24.



OLOF L:SON DANILS

Agronom, Åtvidaberg. — F. i Malung, Kopparb. län, 1873 <sup>22</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. K. 94; studier vid Alnarps lantbruks- o. mejeriinstitut 94—97. Studieresor i Tyskland 97—98, i England 98 o. Holland 03. Föreståndare för Åtvidabergs mejeriskola fr. 04. Led. i nämnder o. fullmäktige i Åtvids socken.



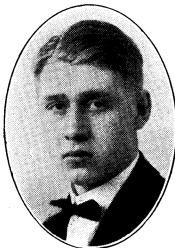
JOHAN GUNNAR DELLING

Ingenjör, Varberg. — F. i Stafnäs, Värml. län, 1888 <sup>14</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad 03—05; elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Ritare o. konstruktör vid Kohlswa järnverks aktieb. 09; ingenjör vid Fagersta bruks aktieb:s manufakturavd. 16; platschef vid Gunnebo bruks nya aktieb:s Varbergsverk fr. 22.



JOHANNES FREDRIK DERWINGER

Ingenjör, Stockholm. — F. i Skönberga, Östergötlands län, 1901 <sup>24</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Ingenjör vid Bergsunds mek. verkst. aktieb. i Stockholm fr. 23.



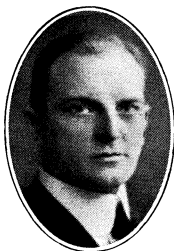
STIG DRAKENBERG

Teknolog, Äppelviken. — F. i Stockholm 1904 <sup>20</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21, avg.-ex. fr. K. 24; elev vid Tekn. högskolan, avd. för kemi o. kemisk teknologi, fr. 24.



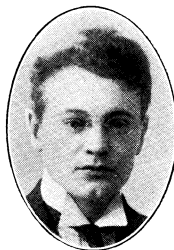
FREDRIK DUBORN

Ingenjör, Västerås. — F. i Kronstadt, Ryssland, 1888 <sup>16</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb:s hissmontagebyrå i S:t Petersburg 11—15 och vid Ryska elektr. aktieb. Asea i S:t Petersburg 15—19; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 19.



EDVIN DUNÉR

Ingenjör, Stockholm. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1880 <sup>12</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Anst. å Nora—Karlskoga järnv. reparationsverkst. o. vid Nora verktygsfabr. 94—05; verkstadsingenjör vid Wesströms verktygsfabr. i Rotebro 08; ritare vid A.-B. de Laval's Ångturbin i Sthlm 09; konstruktör vid Luth & Roséns elektr. aktieb., Ludwigsbergsavd., i Sthlm fr. 17.



HELGE TEODOR ANDERS EBERHARDT

Ingenjör, Göteborg. — F. i Arbrå, Gävleborg län, 1897 <sup>19</sup>/<sub>1</sub>. Avg.-ex. fr. Bergslagens verkm. o. teknikerskola i Sala 16; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Studieresor i Danmark o. Norge 16 samt i Tyskland, Österrike, Ungern, Jugoslavien o. Schweiz 22. Montörselev vid Sv. ackumulatoraktieb. Jungner 16; anst. vid A.-B. Stjärnfors-Ställdalen för kartläggning o. magnetiska mätningar i Bredsjö 17; ingenjörselev vid Älvkarleby kraftverks distriktskontor i Uppsala 19; ingenjör vid Göteborg stads elektricitetsverk fr. 24.



B. GUNNAR H. EDLING

Tekn. stud., Örebro. — F. i Göteborg 1903 <sup>30</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21.



CARL VIKTOR HARALD EDLING

Ingenjör, Falun. — F. i Balingsta, Uppsala län, 1892 <sup>21</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Mättningsingenjör vid Stadsingenjörskontoret i Södertälje 14; konstruktör vid J. V. Svenssons motorfabrik i Augustendal 16, vid Fagersta bruks aktieb. 17, vid Nensjö Cellulosa aktieb. i Sprängsviken 18 o. vid Domnarfvets järnverk 18—21; avdelningsingenjör vid Södra Sveriges statsarbeten, Falu distrikt, 21—24; vägingenjör i Kopparbergs s:n fr. 25.



ESKIL EMANUEL E:SON EDMARK

Ingenjör, Västerås. — F. i Västanfors, Västmn. län, 1886  $^{18}/_4$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Verkstadselev vid elektr. A.-B. Magnet i Ludvika 05; ritare vid Allm. svenska elektr. aktiebol. i Västerås 06; konstruktör vid Tykö bruk i Finland 09 o. vid Fagersta bruk 10; anst. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägar i Västerås som extra kontorsskrivare 13, förste kontorsskrivare 14 o. byråassistent i kl. fr. 19.



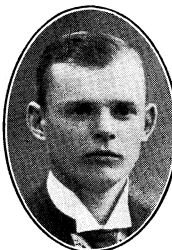
HENRIK OSCAR ADOLF EDSTAM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1885  $^{25}/_7$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. K. 05. Anst. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. såsom elev 06 o. som offert-, montage- o. bitr. ingenjör i Örebro, Karlstad, Norrköping o. Stockholm 07—10 o. 13—18; ingenjör vid olika firmor 10—13; anst. vid Statens järnvägar som extra underingenjör 18 och underingenjör i Sthlm fr. 19.



JOHN STELLAN EDSTAM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1903  $^{4}/_4$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21.



ERIK EDWARD A:SON EDWARD

Byråingenjör, Västerås. — F. i Filipstad 1892  $^{14}/_4$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Filarelev i maskinuppsätn.-verkst. vid Nydqvist & Holm i Trollhättan 12; ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång 13; anst. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägar i Västerås som ritare 15, underingenjör 18 och byråingenjör fr. 19.



HUGO EHRLIN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Fröjeslunda, Uppsala län, 1889  $^{16}/_4$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Praktiserat inom byggnadsyrket i Tyskland t. o. m. 11; arbetschef hos Granit- och Beton aktieb. i Stockholm.



### KARL GERHARD EKBERG

Avdelningsingenjör, Limesforsen. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1892 <sup>23</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Elev vid Statens järnvägars banavd. 12; ritare vid Nora Bergslags järnv. banavd. 13 och å civiling. Ribbings ingenjörbyrå i Falun 16; underingenjör vid Ostkustbanans järnvägsbyggn. 17; bitr. ing. vid Köping—Uttersbergs järnv. 18; e. o. underingenjör vid Kungl. järnvägsst. byggnadsbyrå 19; avdelningsingenjör vid Ostkustbanbyggnaden 20, vid Ruda—Elghults järnvägsbyggn. 21 och vid Limesforsen—Särna järnvägsbyggn. fr. 23.



### ASTOLF EMANUEL EKEMALM

Stadsingenjör, Haparanda. — F. i Grängesberg, Kopparb. län, 1889 <sup>12</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09. Ritare hos J. Andersson i Lindesberg 09; arbetsledare vid Nedansjö dammbyggn. o. vid Alby karbidfabriks kvävefabriksbyggn. 10; konstruktör o. kontrollant för A.-B. Kväveindustri fabrikbyggn. 12; kontrollant för A.-B. Arboga mek. verkst. vattenkraftanläggning 14; bitr. ingenjör hos byggnadschefen i Lidingö köping 17; stadsingenjör i Haparanda fr. 20. Automobilbesiktningsman i Norrbottens län fr. 21 samt brandchef i Haparanda.



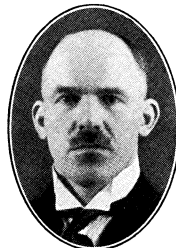
### P. J. GUNNAR EKERÖTH

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1905 <sup>17</sup>/<sub>5</sub>. Realskol.-ex. i Linköping 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



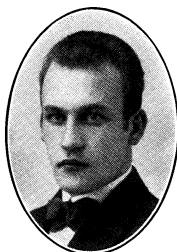
### PER VILHELM A:SON EKESTUBBE

F. d. Godsägare, Västanlid, Nora. — F. i Vikar, Örebro län, 1848 <sup>5</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 65; avg.-ex. 68. Div. anst. 68—75; förvaltare vid Adolfsfors bruk i Värmland 75—76 o. vid bruksäg. O. Forsells dödsbos egendomar o. gruvor m. m. i Nora 76—83; förvaltare för Elgabergs gruvor 76—85 o. Bergsångs gruvor 83—85 samt vid Svärta bruk o. Förola aktiebs gruvor i Södermanland 85—89. Ägare av Sunds gård i Nora bergsf. 89—09 o. därefter Västanlid invid Nora. Kommunalman. Erhållit Pro Patrias guldmedalj, Örebro läns hushållningssällskaps guldmedalj samt Örebro brandstodsbolags silvermedalj.



### TORBIÖRN ALARIK EKESTUBBE

Kamrer, Karlstad. — F. i Nora s:n, Örebro län, 1884 <sup>13</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 05. Bruksbokhållare vid A.-B. Stjernfors—Ställdalen 06 o. vid A.-B. Bredsjö bruk 07; fakturist vid Fagersta bruks aktieb. 10; anst. vid Uddeholms aktieb. som räkenskapsförare o. statistiker vid Årås sulfittfabr. 11 o. som kamrer o. kontorschef vid Skogshalls sulfittfabr. 14 samt vid Skogshallsverken som kamrer, inköps- o. kontorschef 18; räkenskapsförare hos Karlstads stad fr. 22.



KARL GÖSTA EKHOLM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Uppsala 1903  $\frac{2}{4}$ . Realskol-ex. i Uppsala 1919; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21.



CARL RAGNAR EKLIND

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1891  $\frac{4}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 11; studier vid Drogisten Chemiker Akademi i Braunschweig 12—13. Tekn. ledare för Karstens tekniska fabrik i Åbo, Finland, 13 och för Örebro kem. tekn. fabrik fr. 14. Delägare i Örebro kem. tekn. fabrik Eklind & C:o samt i Örebro Gummiment, R. Eklind & C:o.



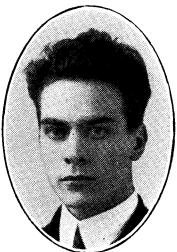
ERNST O. L. EKMAN

Direktör, La Garenne-Colombes, Frankrike. — F. i Grythytted, Örebro län, 1884  $\frac{12}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan 02; avg.-ex. fr. K. 05. Ritare vid Holmens mek. verkst., Nyby Bruk, 06; konstruktör hos Julian Kennedy, Sahlin & Co. Ltd, Consulting Engineers i Bryssel 08; konstruktör vid Sandvikens järnverk 14; ingenjör, överingenjör o. direktör vid Société des Roulements à Billes S. K. F., Bois Colombes (Seine), Frankrike, fr. 16.



KARL JONAS AXEL EKMAN

Ingenjör, Mälarhöjden. — F. i Norra Råda, Värmlands län, 1893  $\frac{12}{6}$ . Realskolexamen 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 17. Ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 17, vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå 18, hos Hugo Stinnes Eisen A-G., Stockholm, 19 och vid ingenjörsfirman Norma, G. Sim. Göransson i Sthlm fr. 23.



CARL GUSTAV EKSTRÖM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Lena, Uppsala län, 1904  $\frac{12}{6}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Vattholma bruks mek. verkst. 18—22.



#### GUNNAR SIGFRID EKSTRÖM

Telegrafkontrollör, Malmö. — F. i Örebro 1863  $\frac{1}{2}$  s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 82; examen för inträde vid Kungl. telegrafverket 83. E. o. postexpeditör 84; tjänstgjort inom södra o. västra postdistr. samt vid postkontor i Göteborg 84—97; t. f. telegrafkommissarie i Skövde, Borås, Karlstad m. fl. platser; telegrafkommissarie i Sollefteå 99 o. i Malmö 05; telegrafkontrollör i Malmö fr. 07.



#### GÖSTA EKSTRÖM

Ingenjör, Eskilstuna. — F. i Örebro 1895  $\frac{15}{16}$  s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Anst. vid Trafikaktieb. Grängesberg—Oxelösunds järnvägars banavdelning i Eskilstuna fr. 17.



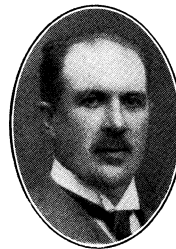
#### NILS EMIL EKSTRÖM

Ingenjör, Falun. — F. i Pjätteryd, Kronobergs län, 1897  $\frac{17}{2}$  s. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. hos Janssons elektr. verkst. aktieb:s arrendator i Falun 23; vistas i U. S. A. fr. 24.



#### PER AUGUST ELFFORS

Ingenjör, Sundsvall. — F. i Ovanåker, Gävleborgs län, 1888  $\frac{30}{8}$  s. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare vid banavd. i Örebro 09; e. o. ritare därst. 11; ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 12; bitr. ingenjör vid dubbelspårsbyggn. Göteborg—Alingsås 14; underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 17 och vid banavd. i Sundsvall fr. 18.



#### PER LENNART ELFMAN

Lektor, Borås. — F. i Broddetorp, Skarab. län, 1874  $\frac{13}{8}$  s. Mog.-ex. i Skara 93; fil. kand. i Uppsala 96; avg.-ex. fr. B. vid Tekn. högskolan 01. Ingenjör vid Höganäs—Billesholms aktieb. 03—08; e. o. lärare vid Tekn. skolan i Örebro 08—14; lärare vid Bergsskolan i Filipstad 15; lektor vid Tekn. läroverket i Malmö 16—20 och lektor vid Tekn. skolan i Borås fr. 20.



CARL VENDEL ELFSTRÖM

Ingenjör, Nynäshamn. — F. i New York, U. S. A., 1903 <sup>24</sup>/<sub>4</sub>. Studier vid Pählmans handelsinstitut 17; realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 24. Ritare vid Kungl. telegrafverkets verkstad i Nynäshamn 18—20 och montör därstädes fr. 24.



HARRY KARL LUDVIG ELFVIK

Ingenjör, Bofors. — F. i Hjulsjö, Örebro län, 1896 <sup>31</sup>/<sub>4</sub>. Realskolex. 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 16. Ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 17.



LARS OLOF ELFVING

Ingenjör, Utansjö, Veda. — F. i Hedesunda, Gävleborgs län, 1879 <sup>12</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. K. 05. Bruksbokhållare vid Skyllbergs bruks aktieb. 06—11; praktiserade vid Ställdalens sulfitfabr. o. pappersbruk 12; ritare vid Korsnäs aktieb:s cellulosafabriker 13, vid Avesta sulfatfabrik 16, vid Kramfors sulfitfabrik 18 o. vid Utansjö sulfitfabrik, Veda, fr. 20.



ERNST ELGÉRUS

Ingenjör, Niklasdorf a/d Mur, Österrike. — F. i Stockholm 1882 <sup>9</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. K. 02; elev vid Tekn. högskolan i Karlsruhe 03; avg.-ex. fr. K. 07. Assistent vid Grossh. Chem. Techn. Prüfungsanst. i Karlsruhe 07; kemist vid Aluminiumwerke Mactigny, Schweiz, och vid Balshalen Cellulosa- und Papierfabr. 10; driftsledare vid Cellulosafabr. Hilm, Kematen, Österrike 11; tekn. ledare vid Pölser Papierfabrik i Pöls, Österrike, 21 och vid Papier- und Zellulosefabr., Brigl und Bergmeiste, Niklasdorf a/d Mur, Steiermark, Österrike, fr. 23.



JOSEF DAVID OSSIAN ELGSTRÖM

Konstnär, Stockholm. — F. i Stöfveltorp, Krist. län, 1883 <sup>10</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 05; elev vid Konstakademien i Sthlm 06—07; elev av Zartmann i Köpenhamn 07 o. av Kr. Krogh i Paris 08. Studieresor i Lappland o. Sibirien 13, till Grönland 15 o. med statsunderstöd i Nordlappland för insamling av bilder av nordlappsk etnografi för Nordiska museets räkning 17—21. Repr. på National- o. riksmuseerna i Sthlm samt på museerna i Göteborg, Landskrona o. Västerås. Silvermedalj å världsutställn. i San Francisco 16 o. Hazeliuss-medaljen 24.



JÖNS OLOF (OWE) ELGSTRÖM

Direktör, Stockholm. — F. i Malmö 1889 <sup>19</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Anst. hos sin fader ingenjör Nils Olof Elgström i Örebro som verk-mästare vid byggnadsarbeten i Kiruna, Gellivare, Växjö o. Örebro 08—13; delägare i Betongbolaget Elgström & Söner i Örebro 13—18, vilken firma år 1918 ombildades till A.-B. Stål- & Skeppsbetong i Sthlm; verkst. direktör i ovannämnda aktieb. fr. 19.



CARL AXEL ELIESON

Ingenjör, Karlstad. — F. i Grums, Värmlands län, 1893 <sup>11</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 13, vid A.-B. Enoch Thulins aeroplanfabr. i Landskrona 18, vid Maskin-verkstaden i Hedemora 19 och åter vid A.-B. Karlstads mek. verkst. fr. 20.



JOHAN ELION

Disponent, Ljusfallshammar. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1870 <sup>6</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresor i Tyskland 05 o. i England 08. Ritare vid Rottneros bruk i Värmland 95; anst. hos stadsingenjören i Linköping 96; praktiserade i Tyskland 97; disponent för Ljusfallshammars fabriks aktieb. fr. 98. Föreståndare för A.-B. Sydsvenska bankens avdelningskontor i Ljusfalls-hammar.



SVEN O. ELLIOT

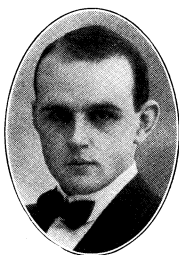
Ingenjör, Stockholm. — F. i Frustuna, Söderm. län, 1882 <sup>20</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 04. Studieresa med statsunderstöd i England 07. Ingen-jör vid Bentley & Jackson, Ltd, Bury, England, 07—09, vid Bernburger Maschinenfabr. A.-G., Alfeld a/Leine, Tysk-land, 10—11, vid Thunes mek. verkst. i Kristiania 12—13, vid Neyret, Beylier, Ducrest et C<sup>ie</sup>, Grenoble i Frankrike 14, vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 14 och vid A.-B. Atlas-Diesel i Stockholm fr. 17.



ANDERS E. S:SON ELOF

Ingenjör, Kinnahult. — F. i Örby, Älvsborgs län, 1874 <sup>18</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 94; avg.-ex. fr. Borås vävskola 95. Anst. vid textilfabriker i Göteborg, Borås och Tammerfors 95—03; lantbrukare vid Sprakared, Kinnahult, 04—20. Lantmäteri- o. avvägnings-arbeten fr. 04.





GÖSTA NATANAEL EMANUELSON

Ingenjör, Pietermaritzburg, Natal, South-Africa. — F. i Pietermaritzburg 1895 <sup>18</sup>/<sub>10</sub>. Realskolex. vid Högre allm. läroverket i Örebro 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 16. Studieresa i England 13. Anställd vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro som ingenjörselev 17 o. ritare 19. Konstruktör hos British Insulated & Helsby Cables, Ltd, Prescot, England, vid South-African Railways Electrification, Section Glencoe—Pietermaritzburg fr. 23.



ERIK LENNART SÖLVE EMILSON

Ingenjör, Landsbro. — F. i Lannaskede, Jönköpings län, 1903 <sup>11</sup>/<sub>9</sub>. Realskolex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Konstruktör och delägare i Landsbro Trävarubolag i Landsbro.



IVAN R. F. ENGBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Malmö 1903 <sup>27</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. Mr. 23. Kalylator vid A.-B. Separator i Stockholm fr. 24.



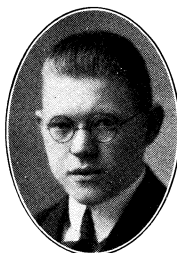
CARL A. G. ENGELBREKTSON

Ingenjör, R. V. O., Örebro. — F. i Örebro 1864 <sup>31</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg.-ex. fr. M. 82; studier vid Techn. Hochschule i Dresden 82—84. Studieresor i Ungern 84, England 86, Italien 88, U. S. A. 93 och i Tyskland 03 m. fl. Delägare o. cher i kvarnfirman Engelbrektson Hallgren i Örebro fr. 87 o. verkst. direktör i A.-B. Örebro kvarn fr. 22. Besiktningsman för automobiler med stationeringsort i Örebro. Innehavare av G V O M. och simidrottsmärket i guld. Hedersledamot i Örebro Ingenjörsklubb och i Segelsällskapet Hjälmaren.



VIKTOR FERDINAND ENGELHEART

Maskiningenjör, Gävle. — F. i Nora 1879 <sup>10</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. K. 02. Elev o. arbetare vid verkstäder 94—99; ritare vid Borås—Alvesta järnväg 02—05, verkmästare 06—08; vid Gävle—Dala järnvägar bitr. ingenjör o. verkmästare 08—13, byråingenjör 14—21 och maskiningenjör därst. fr. 22.



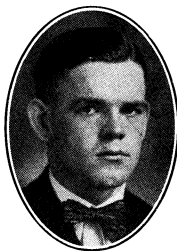
HANS GUNNAR ENGLESSON

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Karlskrona 1900 <sup>16</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 21; ett års fackstudier vid Tekn. högskolan i München. Anst. vid Regulatorfabrik J. Heinzmann, Kötzschenbroda, Tyskland, 21 o. vid Turbinfabrik Fritz Neumeyer, München, 22; ingenjör vid Verkstaden i Kristinehamn fr. 24.



KARL OTTO GUSTAF ENGSTRÖM

Ingenjör, Skara. — F. i Lundby, Göteborgs o. Bohus län, 1898 <sup>9</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Studieresa i Tyskland 21. Delägare i A.-B. J. Johansson & C:o i Skara.



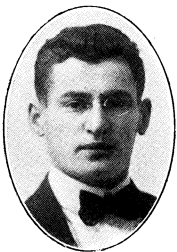
PER HARRY ENGVALL

Ingenjör, Trenton, N. J., U. S. A. — F. i Stockholm 1898 <sup>31</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Anst. hos Statens inspektör för explosiva varor i Sthlm 17; kemist vid Stockholms Superfosfat fabriksaktieb:s filial Mänsbro i Avesta 18 o. driftingenjör därst. 20; anst. vid Kemiska fabr. Carl Geisler i Worms a/Rh., Tyskland, 21; vid The Tower Manufact. Co., Newark, N. J., U. S. A., 23 och vid de Laval Steam Turbine Co., Trenton, N. J., U. S. A. fr. 24.



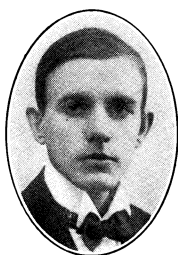
ERLAND JOHANNES ENHÖRNING

Kamrer, Stockholm. — F. i Kila, Västman. län, 1879 <sup>22</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. K. 98; elev vid Filipstads bergsskola 01—02. Studieresa i Tyskland 07. Kemist vid A.-B. Nautanens kopparfält 02—04 o. vid Stens bruks aktieb. 04—06; gruvföreståndare vid bergverket Mimer, Norberg, 08—09; annonschef vid Teknisk Tidskrift 09—13; kamrer vid Dagens Nyheters aktieb. fr. 13.



ERNST ALEXANDER ENQUIST

Ingenjör, Brooklyn, N. Y., U. S. A. — F. i Luleå 1897 <sup>9</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Montör vid J. M. Nilssons el. byrå i Boden 15 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb., filialen i Sundsvall, 17—19; ingenjör vid The New York Edison Co., Electrical Construction Department, New York City, U. S. A., fr. 24.



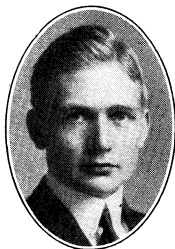
ERIK VALDEMAR ENSTRÖM

Ingenjör, Lund. — F. i Skinnskatteberg, Västmanl. län, 1895 <sup>26</sup>/<sub>3</sub>. Realskolex. 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Montör vid Köpings stads elektricitetsverk 12—13; offertingenjör hos Elektr. aktieb. Chr. Berg i Malmö 18; offertingenjör o. ackvisitör vid Allm. svenska elektr. aktieb:s filial i Norrköping 18—21; laboratorieingenjör hos firma Elektrische Spezialfabrik für Kleinbeleuchtung i Berlin-Schöneberg 22—23; delägare i Ingenjörsfirma Elve i Lund fr. 24.



JOHAN HENRIK ERDTMAN

Ingenjör, Ensley, Alabama, U. S. A. — F. i Stockholm 1899 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Skolstudier i Sthlm före 18; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Studieresor i Tyskland o. Frankrike 22. Anst. å elektrotekn. provrummet vid Deutsche Werke, Werft, Kiel, Tyskland, 21; anst. vid Statens provningsanst. elektro-fysikaliska avd. i Sthlm 22 och å elektrotekn. laboratoriet vid Tennessee Coal, Iron & Railroad Co., Ensley, Alabama, U. S. A.



BIRGER ERICSSON

Ingenjör, Horndal. — F. i By, Kopparbergs län, 1902 <sup>21</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Praktiserar i U. S. A. fr. 23.



EINAR MAGNUS ERICSSON

Ingenjör, Direktör, Stockholm. — F. i Stockholm 1892 <sup>13</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15; studier vid Tekn. högskolan 16. Ingenjör vid Sthlms stads byggnadskontor 15, vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 16 samt vid Älvkarleby kraftverk i Sthlm 20; verkst. direktör för A.-B. Ericsson & Köhler i Stockholm fr. 21.



FOLKE VIKTOR ERICSSON

Lektor, Örebro. — F. i Stockholm 1892 <sup>5</sup>/<sub>11</sub>. Mog.-ex. i Sthlm 12; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan 16. Studieresor i Ryssland 13 o. 14, i Danmark o. Norge 18 samt i U. S. A. 21. Kortare anställningar som verkstadsarbetare o. ritare intill 17; lektor vid Tekn. skolan i Örebro 17 och vid Tekn. gymnasiet därst. fr. 19. Ordf. i Tekn. föreningen i Örebro fr. 22 o. i Örebro Radioklubb fr. 24; suppleant i Örebro stads belysningsstyrelse fr. 24.



FRITZ NATANAEL ERICSSON

Ingenjör, Västerås. — F. i Malma, Västmanlands län, 1898  $\frac{2}{2}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Verkstads- o. byggnadspraktik vid Kohlswa järnverk 12—16; svarvare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 16—17; ritare vid Luth & Roséns el. aktieb. i Sthlm 19, vid Verkstaden i Kristinehamn 23 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 24.



JOHAN EMIL ERICSSON

Ingenjör, Västerås. — F. i Norberg, Västmanl. län, 1897  $\frac{25}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Studieresa med praktik i Syd- och Nordamerika 19. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås dels å laboratoriet och dels å konstruktionsavd. för banapparater samt å montageavd. för elektr. lokomotiv fr. 20.



JOHN KNUT ERICSSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Uppsala 1898  $\frac{23}{7}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 22; avg.-ex. fr. M. 24. Anst. vid A.-B. Lerindustri i Örebro fr. 24.



LARS MAGNUS ERICSSON

Ingenjör, Västerås. — F. i Hälsingtuna, Gävleborgs län, 1898  $\frac{9}{6}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Studieresor i Tyskland o. Österrike 22. Anst. å apparatavd. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23.



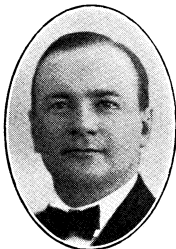
NILS ARVID ERICSSON

Disponent, R. N. O., Nora. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1876  $\frac{4}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 95; elev vid Tekn. högskolan 95; avg.-ex. fr. h. 98. Studieresor i Tyskland och Österrike 04. Ritare o. konstruktör vid Bofors 98; ingenjör vid Stjärnfors järnverk o. trämassefabr. 99; martiningenjör vid Fagersta bruk 01; överingenjör vid Avesta järnverk 03; disponent för Lesjöfors aktieb. 11—22 o. för gruvaktieb. Långban 13—23. Bankdirektör i Värmlands ensk. bank 22—24.



OSKAR KRISTIAN ERICSSON

Ingenjör, Husum. — F. i Vingåker, Söderm. län, 1885  
<sup>13</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13.  
 Anst. vid Kemiska stationen i Örebro 13; ingenjör vid  
 Obbola cellulosafabrik 13—16 och vid Husums sulfatfabrik  
 fr. 16.



TOR PONTUS ERICSSON

Ingenjör, Alingsås. — F. i Nora s:n, Örebro län, 1891  
<sup>16</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17.  
 Ingenjör vid Kantorps malmfält 17, hos byggmästare Ivar  
 Ericsson i Örebro 18 och vid Statens vattenfallsverk, stam-  
 linjebyggnaderna, fr. 19.



YNGVE ERIK BERTIL ERICSSON

Ingenjör, Skönnarbo. — F. Skedevi, Östergötlands län,  
 1895 <sup>4</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr.  
 M. 15. Ingenjör vid Héraults Elektriska Stål i Kort-  
 förs 15—16; ingenjör vid Ödman & Ericssons mek. verkst.  
 i Hjortkvarn fr. 17, vilken firma år 1919 övergick i Läm-  
 neå bruk, Skönnarbo.



KARL GUSTAF ERIKSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1901 <sup>13</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid  
 Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. B. 21; studier vid  
 Handelshögskolan i Sthlm. Studieresa i U. S. A. 24 med  
 anst. vid Paine Lumber Co., Chicago, U. S. A. Anst. vid  
 Bröderna Eriksons mek. snickerifabrik i Örebro.



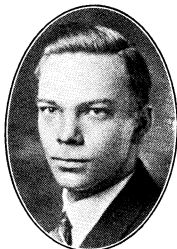
OSCAR ISRAEL ERIKSON

Löjtnant, Örebro. — F. i Örebro 1889 <sup>28</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid  
 Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09. Officersvol.  
 vid Kungl. Boden-Karlsborgs artillerireg. 10, underlöjt-  
 nant 11 o. löjtnant 15; löjtnant i Kungl. Karlsborgs artil-  
 lerikårs reserv 20. Anst. vid Bröderna Eriksons mek.  
 snickerifabrik i Örebro fr. 20. Aktiv deltagare i spelen i  
 Antwerpen 20, olympisk silvermedalj.



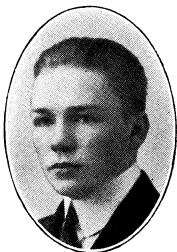
CARL SIGURD ERIKSSON

Fil. magister, Örebro. — F. i St. Tuna, Kopparb. län, 1889  $\frac{7}{8}$ . Mog.-ex. i Falun 08; fil. ämbetsex. i Uppsala 12. Extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 17 o. vik. lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20.



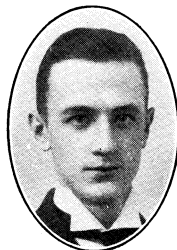
DAVID HALVAR ERIKSSON

Ingenjör, Västanhede. — F. i By, Kopparbergs län, 1902  $\frac{24}{7}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Praktiserar i U. S. A. fr. 23.



EINAR K. V. ERIKSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Viby, Örebro län, 1904  $\frac{14}{8}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



ERIK BERTIL ERIKSSON

Ingenjör, Västerås. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1899  $\frac{1}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Modellsnickare vid A.-B. Bofors 14—18; lindare vid Högmans elektromek. verkst. i Karlskoga 21; ritare vid A.-B. Bofors 22; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23.



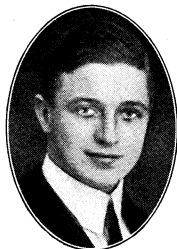
ERIK RICHARD MARCELLUS ERIKSSON

Ingenjör, Munkedal. — F. i Sundsvall 1889  $\frac{16}{1}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Anst. såsom murare 04—09; konstruktör o. ritare vid Korsnäs cellulosafabr. i Bomhus 14—16, vid Sundsvall cellulosa aktieb., Essvik, 16—18 o. vid Munkedals aktieb. i Munkedal fr. 18.



ERIK VALDEMAR ERIKSSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1887 <sup>21</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 08. Elevkurs vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 08—10; innehavare av A.-B. Örebro elektr. installationsbyrå fr. 10 och representant i Örebro för Allm. svenska elektr. aktieb. fr. s. år.



FOLKE ARVID ERIKSSON

Ingenjör, Karlstad. — F. i Linköping 1902 <sup>20</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Ingenjör vid Örebro läns elektriska förening 21 och vid Värmlands elektricitetsförening fr. 23.



GUSTAV HARALD ERIKSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Skagershult, Örebro län, 1904 <sup>20</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 16—22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



GUSTAV HERIBERT ADRIAN ERIKSSON

Ingenjör, Luleå. — F. i Sundsvall 1891 <sup>22</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Praktiserat i byggnadsfacket 05—11; ritare o. verkmästare i samma fack 14—16; ritare vid Statens järnvägar, banavdelningen i Kiruna, Boden o. Luleå, fr. 17.



HJALMAR ERIKSSON

Disponent, Sköldinge. — F. i Värmskog, Värml. län, 1874 <sup>20</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. K. 98; tillf. elev vid Tekn. högskolan (Bergshögskolan) 06—07; behörighet som gruvmästare 08. Driftsingenjör vid Sala silververk 98—00 o. liknande anst. i Spanien 01—02; anst. vid järnverk o. gruvor i U. S. A. o. Canada 03—04; gruvingenjörsassistent vid Nora Bergslags gemensamma gruvförv. 05—11; disponent vid Kantorps gruvor fr. 11.

## JOHAN AXEL ERIKSSON



Arkitekt, Stockholm. — F. i Öster-Färnebo, Gävleb. län, 1888 <sup>24</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. B. 10; elev vid Tekn. högskolan 12; avg.-ex. fr. A. 16. Studieresor i England o. U. S. A. 24. Anst. vid husbyggnader o. på ritkontor 10—12. sekreterare i Sv. tegelindustrieförening 16—19; assistent vid Tekn. högskolan 16—19 o. förste assistent i byggnadsteknik därst. fr. 20; sekreterare i Ingenjörsvetenskapsakademiens värmeisoleringskommitté fr. 20; redaktör för tidskriften Tegel 17—19 o. andre redaktör för tidskriften Byggmästaren fr. 22. Konsulterande, huvudsakligen inom byggnadsmaterialindustrin, fr. 16. Tilldelades Ingenjörsvetenskapsakademiens mindre guldmedalj 22.

## JOHAN EINAR ERIKSSON



Ingenjör, Stockholm. — F. i Nora bergsförs., Örebro län, 1880 <sup>24</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 07. Studieresa i Tyskland 10. Ingenjör vid A.-B. Ernst Nordström i Falun 07; konstruktör vid Benrather Maschinenfabrik, Benrath, Tyskland, 10; ritkontorschef vid A.-B. Nordströms Linbanor i Sthlm 11; arbetsledare vid Ulriksfors sulfittfabriks nybyggnad 16; ingenjör o. delägare i ingenjörfirman Einar Eriksson & C:o i Sthlm fr. 17.

## JOHAN PAUL DANIEL ERIKSSON



Ingenjör, Göteborg. — F. i Örebro 1893 <sup>10</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 14. Anst. vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström, Finspång, 16—17; konstruktör vid A.-B. Original Odhner i Göteborg 18; ingenjör vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg fr. 19.

## KARL DANIEL WILLIAM ERIKSSON



Disponent, Örebro. — F. i Örebro 1892 <sup>12</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 13. Elev vid Graham Brothers i Sthlm 13; ingenjör vid A.-B. Örebro installationsbyrå 14—21; anst. hos Kungl. vattenfallsstyrelsen vid linjebyggnad i Örebro 21; konstruktör vid A. E. G. i Berlin 22—23; disponent vid A.-B. Marks tegelbruk i Örebro fr. 23.

## KNUT GUST. ERIKSSON



Ingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1898 <sup>3</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås på ritkontor 13—17, å provrum 20—21 och åter på ritkontor därst. fr. 22.





KRISTER OLAF ERIKSSON

Lektor, Norrköping. — F. i Brännkyrka, Stockholms län, 1880 <sup>20</sup>/<sub>11</sub>. Mog.-ex. i Norrköping 99; avg.-ex. fr. Tekn. högskolan 03; fil. lic. 08; fil. doktor 09. E. o. lektor vid Tekn. skolan i Örebro 09—12; lektor vid Tekn. skolan i Norrköping fr. 13.



PER EDVARD ERIKSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Öster-Färnebo, Gävleborgs län, 1895 <sup>4</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Ingenjör vid Svenska murbruksaktieb. i Sthlm 19, vid A.-B. Gasbetong i Sthlm 23 och vid Pargas kalkbergs aktieb. i Finland 24. Tillfälliga anst. avseende byggnadsarbete o. byggnadstekn. undersökningar.



ANDERS ERIKSSON-JONS

Civilingenjör, Stockholm. — F. i Mora, Kopparbergs län, 1894 <sup>7</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 22. Elev vid And. Mattsons mek. verkst. i Mora 12—16; ingenjör vid Elektriska industriaktieb. i Sthlm 17—19, vid A.-B. Galco i Sthlm 20—21 samt vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm fr. 22.



ERIK VERNER ERSSON

Ingenjör, Malmö. — F. i Enviken, Kopparbergs län, 1889 <sup>28</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Lärare vid Sävsjö praktiska skola 13; ingenjör vid A.-B. E. Thulins aeroplanfabr. i Landskrona 15, vid Planfabr. aktieb. Pålsson i Malmö 18; vid A.-B. Huber i Malmö 20 och vid Kockums mek. verkst. aktieb. i Malmö fr. 22.



TORSTEN JULIUS ESENIUS

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1891 <sup>20</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 02—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Anst. som elev o. arbetare hos Julius Eriksson & C:o i Örebro 07—09; ritare hos Karl E. Janssons ingenjörs- o. byggnadsbyrå i Lindesberg 13; anst. vid Statens järnvägars banavdelning i Örebro fr. 14. Erhållit Örebro fabriks- o. hantverksförenings medalj i silver.



#### ARTUR L. EUSTRÖM

Ingenjör, Trälleborg. — F. i Vadstena 1888 <sup>25</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Linköping 00—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09; elev vid Tekn. högskolan i Darmstadt 09; avg.-ex. därst. 13. Projektingenjör hos Siemens-Schuckert i Berlin 13; ingenjör vid Statens kraftverksbyggnadsarbeten i Älvkarleby 14; montageingenjör hos firman F. Hain i Malmö 15—19; chef för Trälleborgs stads gas- och elektricitetsverk fr. 19.



#### AXEL GUNNAR EVENSEN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1887 <sup>23</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Studieresa i Tyskland 10—11. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Örebro 09; montör vid Siemens-Schuckertwerke i Berlin 10; ritare vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 12; ingenjör vid Elektriska aktieb. i Sthlm s. år; montageingenjör vid Nya förenade elektr. aktieb. i Sthlm 13; montageingenjör vid A.-B. Elevator i Sthlm 17, ritkontorschef 19 o. åter montageingenjör därst. fr. 24.



#### EMIL AUGUST CONSTANTIN FÆGERSTEN

Byrådirektör, R. V. O., Stockholm. — F. i Stockholm 1861 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 77; avg.-ex. fr. M. 80; specialelev vid Tekn. högskolan 85; avg.-ex. fr. A. 88. Studieresa i Tyskland 13. Anst. hos byggm. H. Hallström i Uppsala o. A. G. Sällström i Sthlm samt å arkitektkontor i Sthlm 80—86; lärare vid Lägre tekn. yrkesskolan i Jönköping, ritare hos överintendenten H. Zettervall o. professor I. G. Clason i Sthlm 88—91; lärare vid Tekn. skolan i Sthlm 91—98; dessförinnan och samtidigt utövat arkitektverksamhet; bitr. ingenjör hos Kungl. patentbyrån 92; byråingenjör hos Kungl. patent- o. registreringsverket i Sthlm 99 och byrådirektör därst. fr. 15.



#### KARL ARNOLD FAGERLUND

Ingenjör, Malmö. — F. i S:t Petersburg, Ryssland 1888 <sup>23</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid realläroverk i Petersburg 00—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Elev vid elektr. aktieb. A. E. G. i Örebro 09 och montör, ritare o. offertingenjör hos samma bolag i Malmö 10; vid Elektr. aktieb. Chr. Berg & C:o i Malmö 12, hos Hedberg & C:o i Örebro 13, vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Sthlm 14, vid Nässjö elektr. byrå 16, hos Elektr. aktieb. Chr. Berg & C:o i Malmö 17, vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Göteborg 18 samt vid Malmö stads elektricitetsverk fr. 20. Lärare vid Malmö stads lärlings- o. yrkesskolor fr. 21.



#### ANDERS OLOF FAHLVIK

Ingenjör, Bergsgården. — F. på Warbo i St. Kopparbergs landsförsamling, Kopparb. län, 1881 <sup>20</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. K. 03. Kemist vid Skultuna bruk 04—08 och därefter eget jordbruk.



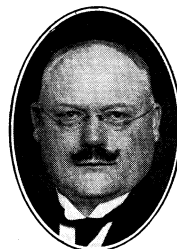
THORE FREDRIK FALEIJ

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1878 <sup>17</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01. Ritare vid A.-B. Södertälje verkstäder 01 o. vid A.-B. mek. verkst. Vulcan i Norrköping 02; filare vid Munktells mek. verkst. aktieb. i Eskilstuna 04; ritare vid Morgårdshammars mek. verkst. aktieb. 07; ingenjör vid Mellersta och norra Sveriges ångpanneförening i Stockholm fr. 09.



CARL HENRIK FALLGREN

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Karlstad 1889 <sup>15</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare vid A.-B. Karlstads mek. verkst. i Karlstad 11—13; konstruktör vid Verkstaden i Kristinehamn 13—19; ingenjör vid L. A. Larssons gjuteri o. mek. verkstad i Kristinehamn fr. 19.



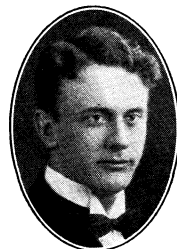
FRANS JOHAN FERNQUIST

Bruksförvaltare, Lerbo. — F. i Gävle 1873 <sup>4</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. K. 93. Kemist vid Forsbacka järnverks aktieb. 94—99 o. vid A.-B. Finspangs styckebruk i Finspång 99—02; ingenjör vid Häfla bruks aktieb. i Häfla 03—06; hyttingenjör vid Dalkarls hytte aktieb. i Lindesberg 06—13 o. bruksförvaltare därst. 13—17; bruksförvaltare vid A.-B. Brenäs bruk i Strängsjö 17—24. Innehaft ett flertal kommunala uppdrag såsom ledamot av kommunalfullmäktige, kommunalnämnd, taxeringsnämnd m. m.



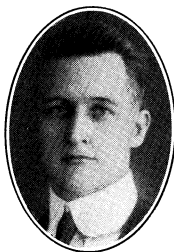
GÖSTA FERNSTRÖM

Ingenjör, Skyllberg. — F. i Mora s:m, Kopparb. län, 1896 <sup>8</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Ingenjör vid A.-B. Garphytte bruk 17, vid A.-B. Marks kolugn i Mora 17, vid And. Mattsons mek. verkst. i Mora 18 samt vid Skyllbergs bruks aktieb. fr. 19.



ENAR GUSTAF VILHELM FINLÖW

Ingenjör, Hallsberg. — F. i Kumla, Örebro län, 1898 <sup>26</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17; utbildningskurs vid Yrkespedagogiska centralanstalten i Sthlm 22. Ritare o. konstruktör vid Svenska kullagerfabr. i Katrineholm 17; vik. lärare vid Hallsbergs högre folkskola 21; lärare vid Bergslagens verk.- o. teknikerskola i Sala 22; ritare o. konstruktör vid A.-B. Thermanius & Son, Hallsberg, fr. 22; lärare vid Hallsbergs tekn. aftonskola fr. 21.



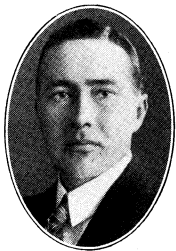
## GUSTAF LEONARD FISK

Chief Engineer, Midland, Pa., U. S. A. — F. i Hed, Västmn. län, 1887 <sup>19</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05, Ritare vid Forsbacka järnverk, vid Cambria Steel Co. i U. S. A. samt hos Julian Kennedy, Sahlin & Co., Ltd, Bryssel, 05—11; byggnadsingenjör vid Tata Iron & Steel Co., Brittiska Indien, 11—12; ingenjörssistent vid Cambria Steel Co., U. S. A., 12—16; överingenjör vid Central Iron & Steel Co., U. S. A., 16—23; överingenjör vid Pittsburgh Crucible Steel Co. fr. 23.



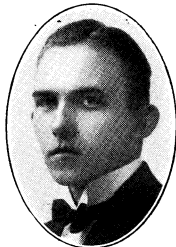
## NILS FLODING

Ingenjör, Stockholm. — F. i Falun 1864 <sup>30</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 80; avg.-ex. fr. M. 83. Studieresa i Tyskland 22. Ritare vid Munktells i Eskilstuna 83—88; verkställare vid Lagerbäcks fabriksaktieb. i Eskilstuna 88—10 o. disponent därst. 10—15; ingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 15—20; försäljningschef hos Syracuse Smelting Works filial i Sthlm 20; lärare vid Stockholms stads yrkes- och lärlingsskolor fr. 21. Lärare vid Tekn. skolan i Eskilstuna 93—15.



## ADOLF WALDEMAR HENRY FORSBERG

Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Köpenhamn 1896 <sup>19</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Anst. vid Statens järnvägars huvudverkst. i Örebro som verkstadsarbetare 10—13; extra ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 17; vid Trafikaktieb. Stockholm—Nynäs som extra ritare 18, ritare, verkstadsarb., lokeldare och lokförare 20; lokmästare därst. fr. 24.



## CARL ARTUR FORSBERG

Ingenjör, Gävle. — F. i Västerås 1900 <sup>1</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. som gjuteri- o. verkst.-arbetare vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb., Skutskärs sågverk, 14—18; ritare vid Skutskärs cellulosafabriker 18—19 o. vid Ostkustbanans byrå i Gävle fr. 23.



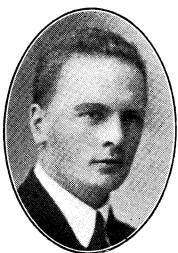
## JOHAN EMIL FORSBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Skänninge 1884 <sup>9</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland 21 o. i Schweiz 24. Anst. vid A. Johanssons mek. verkst. i Skänninge 01; anst. vid Statens järnvägar som filare vid centralverkstaden i Örebro 04—06, extra ritare 09, ritare 12; underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 17 och t. f. konstruktör därst. fr. 24. Lärare vid Statens järnvägars kurs för banmästare 20—21.



JOHN FORSBERG

Ingenjör, Ämål. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1878 <sup>12</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Praktiserat vid Norra Södermanlands järnväg 02; ritare vid Gävle verkstäder 03, vid V. Viklunds verkstäder i Sthlm 04, vid Vagn- o. maskinfabr. i Falun 05—07 och vid Bergslagens järnvägar i Ämål 08—19 samt ingenjör därst. fr. 20.



KARL BENGT GÖSTA FORSELL

Ingenjör, Iggesund. — F. i Bjurholm, Västerbottens län, 1900 <sup>1</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21. Praktiserat vid Obbola sulfatfabrik 22 och vid Iggesunds cellulosafabriker fr. 24.



JOHAN AXEL FORSSGREN

Ingenjör, Luleå. — F. i Skön, Västernorr. län, 1851 <sup>14</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid slöjdskola o. extra elev vid Teknol. inst. 69—70; elev vid Tekn. skolan i Örebro 75; avg.-ex. 78. Nivellör vid Sundsvall—Torpshammars järnvägsbyggn. 72; arbetsled. för Ramsele—Ströms vägbyggn. 73—74; arbetsled. vid ett flertal väg- o. dammbyggn., strömrrensningar, flott- o. farledsregleringar samt vid Sundsvalls vatten- o. avloppsledningsbyggn. 78—85; t. f. länsvägbyggmästare i Norrbottens län 86; deltog i stadsregleringsarbetet efter branden i Luleå 87 samt i reglering o. uppmuddring av farleden till Luleå 87—92; flottningsschef för Lule älv 88—93; flottningssingenjör för Lule, Råne o. Kalix älvar 94—10; utfört ett flertal flott- o. farledsregleringar i Norr- o. Västerbottens län 11—20. Mångårig ledamot av kommunala nämnder och kommittéer i Luleå.



JOHAN EMIL FORSSLUND

Ingenjör, Göteborg. — F. i Söderbärke, Kopparbergs län, 1858 <sup>17</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73; avg.-ex. fr. M. 76. Ritare vid Motala verkstad 77—83; ångpannekonstruktör vid Kockums mek. verkst. i Malmö 83; maskin- o. ångpannekonstruktör vid Hälsingörs Järnskiäbs- og Maskinbyggeri 86—90; verkstadsingenjör vid A.-B. Gävle verkstäder 90—00; verkstadsingenjör o. avdelningschef vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 00—03; ingenjör o. chef för mekaniska avd. vid Eriksbergs mek. verkst. aktiebh. i Göteborg fr. 03.



ERIK ALBIN FRANSON

Tekn. stud., Stockholm. — F. i Udenäs, Skarab. län, 1890 <sup>25</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 15; elev vid Tekn. högskolan fr. 22. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15 o. vid Stockholms spårvägar 16; konstruktör vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 17; offertingenjör vid Svenska kullagerfabr. i Göteborg 20; anst. i Tyskland 21.



KARL HARALD FRITIOF FRANZÉN

Ingenjör, Göteborg. — F. i Stensholm, Jönköpings län, 1898 <sup>4</sup>/<sub>3</sub>. Realskolex. i Tranås 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Ingenjör vid A.-B. Norrtälje förenade verkstäder 18 o. vid A.-B. Tranås mek. verkstad 19; ingenjör o. verktygskonstruktör vid E. A. Rosengrens kassaskåpsfabriksaktieb. i Göteborg fr. 20.



SVEN GUNNAR FREDRIKSSON

Ingenjör, Linköping. — F. i Linköping 1901 <sup>14</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 24. Ritare vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 18—20.



ERNST BRYNOLF FRENELIUS

Ingenjör, Örebro. — F. i Ramnäs, Västman. län, 1878 <sup>24</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Elev vid Surahammars bruks aktiebolag 95—96; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktiebolaget i Västerås 99; ritare vid Statens järnvägars centralverkstäder i Örebro 00 o. underingenjör därst. fr. 08. Lärare vid Statens järnvägars kurser för motordressinförare i Örebro 17. Suppleant i taxeringsnämnden i Örebro fr. 23.

PER ALBERT FRESK



Ingenjör, Robertsfors. — F. i Värmdö, Sthlms län, 1874 <sup>6</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 94. Studieresor i Ryssland 95, i Tyskland o. Österrike 96. Elev vid Thurbo sulfittfabrik 94 o. kemist därst. 97; ritare hos ingenjörsfirman Carl E. Janson, Lindesberg, 98; underingenjör vid Forssa pappersbruk 98—99; driftsingenjör vid Lindefors kartongpappfabr. 99 o. vid Forssa träpappfabr. 04; disponent o. ingenjör för Marbäcks trämassefabr. 04—07; bitråd. ingenjör hos överingenjör N. K. F. Hanson vid byggandet av Kramfors, Ortvikens o. Korskärs sulfittfabriker 07—10; driftsingenjör för Woikka sulfittfabrik, tillhörig Kymmene aktieb. i Finland 10—14; teknisk ledare för Robertsfors sulfittfabrik fr. 14.



BERTIL SIGFRID FRIBERG

Ingenjör, Borås. — F. i Hasslösa, Skarab. län, 1895 <sup>16</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. B. 16; reservofficersex. vid Kungl. krigsskolan 18. Ingenjör vid stadsingenjörskontoret i Lidköping 18 o. vid Borås stads byggnadskontor fr. 19. Underlöjtnant i Kungl. fortifikationens reserv.



ERNST HELGE FRIEBERG

Tekn. stud., Örebro. — F. i Malung, Kopparbergs län, 1905 <sup>27</sup>/<sub>9</sub>. Realskolex. i Uppsala 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



EINAR FRIMAN

Lektor, Fil. doktor, Örebro. — F. i Karlskrona 1890 <sup>9</sup>/<sub>8</sub>. Studier i Lund o. Heidelberg 08—16. E. o. lektor i Eksjö 16—19; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19.



ERIK FROM

Disponent, Bengtsfors. — F. i Regnsjö, Gävleborgs län, 1887 <sup>28</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08. Ingenjör vid Sundsvalls o. Fagerviks träkols aktieb., Fagerviksverken, 08; ritare å P. Hårdens konstruktionsbyrå i Sthlm 11; kemist vid Wifstavarfs aktieb:s sulfitfabrik i Vifstavarf 11 o. andre ingenjör därst. 13; förste ingenjör vid Sundsvalls cellulosa aktieb. 17; disponent för Bengtsfors sulfitaktiebolag fr. 22.



MAURITZ FREDRIK FRYKHOLM

Lektor, Örebro. — F. i Ölme, Värml. län, 1893 <sup>27</sup>/<sub>1</sub>. Studier vid Handelshögskolan i Sthlm 12—14 o. ekonomisk examen därst. 14; studier vid Universitetet i Uppsala 17—19. Assistent vid A.-B. Industribyrån i Sthlm 15—17; ledare av bokföringskurser vid Universitetet i Uppsala 18—19; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19. Auktoriserad revisor fr. 24.



## OSCAR AGNAR FRÅSTAD

Ingenjör, Lillehammar, Norge. — F. i Solum, Brattsbjergs amt, Norge, 1894 <sup>23</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 19. Praktiserat vid Inlands nya pappfabr. aktieb., Lilla Edet, samt vid Wifstavarfs aktieb:s sulfittfabr. i Fagervik 08—14; driftsingenjör vid Bäckhammars nya aktieb. 19—22. Praktiserar vid A/S. Mesna Träsliperi og Kartonfabrik i Lillehammar, Norge.



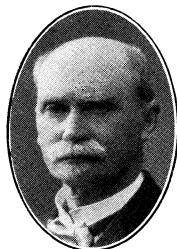
## EMIL EMANUEL FRÖDIN

Ingenjör, Saltsjö-Dufnäs. — F. i Lindesbergs s:n, Örebro län, 1880 <sup>26</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 04. Ritare vid Västerås Lantbruksmaskiner, Morgongåva, 04; ingenjör vid A.-B. de Lavals Ångturbin i Sthlm fr. 06.



## LENNART FRÖDING

Ingenjör, Näs Bruk. — F. i Ekebyborna, Österg. län, 1852 <sup>25</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 70; avg.-ex. 73; extra elev vid Sthlms bergsskola 75. Brukstjänsteman vid Nyhammars bruk 73—80; brukstjänsteman vid Näs bruk, tillhörande Horndals järnverks aktieb., samt stationsinspektör vid Näs—Morshyttans järnväg från 80 o. vid Näs—Horndals järnväg fr. 21.



## MATTS FRÖDING

Ingenjör, Torsö. — F. i Krigsberg, Österg. län, 1854 <sup>23</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 70; avg.-ex. 73. Praktiserade vid Göteborgs mek. verkst. 73—74; ritare vid Morgårdshammars mek. verkst., hos Carl E. Janson & C:o i Lindesberg, hos ingenjör W. Wernström i Örebro samt hos professor J. R. Cederblom i Sthlm 74—77; egen byggnadsverksamhet 78—82; ingenjör vid Kungsgruvans aktieb. i Ljusnarsberg 82—92, vid Kallmora silvergruva i Norberg 92—95 samt vid Herrängs gruvaktieb. i Häfverö i Sthlms län 95—02. Konsult. ingenjör i Lindesberg 03—14.



## HUGO FRÖMAN

Distriktslantmätare, Högsby. — F. i St. Mellösa, Örebro län, 1880 <sup>15</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. K. 00; lantmåterier. 07; ex. i kurs för lantmätare 10; ex. i kulturteknik för lantmätare 13; studier vid Sthlms högskola 19. Anst. vid Statens järnvägar, banavd. i Örebro, 01—04; lantmåterieleve i Halland 05; lantmåteriaspirant 07 med tjänstg. i Hallands län 07, i Kronob. län 08—09, i Värends lantmåteridistr. 10—11 o. 13; t. f. distriktslantmätare i Hallands läns mellersta distr. 14—17; amanuens i Kungl. lantmåteristyr. 18—19; diverse förordnanden inom lantmåteristaten 19—20; distriktslantmätare i Högsby distr. i Kalmar län fr. 21. Medlem i Kartografiska o. Sv. astronomiska sällskapen samt i Kalmar läns södra hushållningssällskap.



## WALDEMAR ANDREAS FRÖSTRÖM



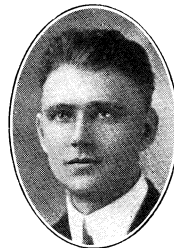
Ingenjör, Örebro. — F. i Köping 1885  $\frac{5}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Ingenjör vid Uttersbergs bruk 10; ritare vid Allm. svenska elektriska aktieb. i Västerås 11; konstruktör o. driftsingenjör vid Smärgelskivfabriken i Lomma 12; offertingenjör hos A.-B. Wilh. Sonesson & C:o i Malmö 13; disponent vid A.-B. Damm- o. Spänledningar i Malmö 14; avdelningschef vid A.-B. Elektromaskin i Sthlm 16; direktör för A.-B. Fläktar & Pumpar i Sthlm 18; delägare i ingenjörfirman Norrman & Fröström i Sthlm 20; avdelningschef vid Köpings mek. verkst. 22 samt konsulterande ingenjör i ingenjörfirman Rolf Källström i Örebro fr. 23.

## SVEN GOTTFRID FUNCKE



Ingenjör, Warschau, Polen. — F. i Örebro, 1899  $\frac{25}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Studieresor i Tyskland, Österrike, Tjeckoslovakien 21—22. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 18 o. vid Allm. industriaktieb. H. T. Cedergren i Sthlm 20; linjeingenjör vid Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna, Warschau, Polen, fr. 22.

## GUSTAV HENRY FURUBOM



Ingenjör, Ljusne. — F. i Ljusne, Gävleborgs län, 1899  $\frac{19}{11}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Ritare vid Ljusne-Woxna aktieb. 17—19.

## GUNNAR ALEXANDER FÄLLMAN



Teknolog, Stockholm. — F. i Umeå 1902  $\frac{16}{8}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23; elev vid Tekn. högskolans fackavdeln. för väg- o. vattenbyggnad fr. 23. Studieresa i Tyskland 22.

## GUSTAF TEODOR FÄRNSTRÖM



Maskiningenjör, Kopparberg. — F. i Hamrånge, Gävleborgs län, 1879  $\frac{8}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 99. Anst. vid mek. verkst. 99—03, vid Pennsylvania Railroad, U. S. A., 03—04 samt vid vagnfabriker i U. S. A., Tyskland o. Sverige 05—10; verkmästare vid Frövi—Ludvika järnväg i Kopparberg 10 och maskiningenjör därst. fr. 14. Besiktningsman för automobiler i Örebro län fr. 10.



## ARVID OTTO GALLANDER

Lektor, R. V. O., Stockholm. — F. i Berg, Skaraborgs län, 1866 <sup>20</sup>/<sub>6</sub>. Mog.-ex. i Skara 85; fil. kand. 88; fil. lic. 93. Åtskilliga resor i Europa och U. S. A., därav tre med statsunderstöd samt en resa i officiellt uppdrag till U. S. A. Provår i Uppsala 93; vik. adj. i Skara 94; vik. lektor i Norrköping 95, i Hudiksvall 96 och i Stockholm 98—02; lektor vid Tekn. skolan i Örebro 02—21; lektor vid Latinläroverket å Norrmalm i Stockholm fr. 21. Kommunal och andra förtroendeuppdrag i Örebro 02—21.



## THURE GERHARD GEHRE

Ingenjör, New York City, U. S. A. — F. i Vinnerstad, Österg. län, 1889 <sup>12</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11. Studieresa i Tyskland 10. Ritare vid Humber Motor Car Co. Ltd, Coventry, 12 o. vid White & Poppe Ltd, Coventry, England, 13—15 samt hos ingenjörfirman Fritz Egnell i Sthlm 16; ingenjör vid Angus signalsäkerhetsanläggning å Stockholm—Nynäs järnväg i Nynäshamn 17—20; ingenjör vid A.-B. Galco i Sthlm 20; konstruktör vid Fifth Avenue Coach Co., New York City, U. S. A., fr. 21.



## CHRISTIAN AUGUST GEIJER

Ingenjör, Skoghall. — F. i Färnebo, Värml. län, 1880 <sup>30</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad 92—97; elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01; hyttkurs vid Bergsskolan i Filipstad 99. Studieresor i England 09, i Tyskland o. Österrike 11 o. 25, i Norge 19 o. 22 samt i U. S. A. 25; kommerskollegie stip. till San Francisco-utställn. 15. Anst. vid Uddeholms aktieb:s sulfittfabr. 01 o. vid samma bolags sulfatfabr. 03, vid Oxford Paper Co. i U. S. A. m. fl. 04—05, vid Uddeholms aktieb:s sulfittfabr. i Årås 05—14 o. vid samma bolags sulfittfabr. i Skoghall fr. 14. Utarbetat anläggningsplan för Uddeholms aktieb:s nybyggda cellulosa- o. biproduktsfabr. vid Skoghall samt konstruerat o. byggt sulfittfabr., spritfabr., kolpulverfabr. o. eterfabr. Nu chefsingenjör för dessa fabriker.



## NILS OTTO GELLERSTEDT

Civilingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro 1875 <sup>6</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. B. 93; elev vid Tekn. högskolan 94; avg.-ex. fr. V. 98. Studieresor i de flesta av Europas länder, norra Afrika, mindre Asien och U. S. A. Anställd vid Sthlms stads byggnadskontor 99—01; grundade 02 o. är fortfarande innehavare av Kommunaltekniska byrån i Sthlm, konsulterande ingenjörfirma inom väg- o. vattenbyggnadsfacket, speciellt för mättnings- o. stadsplanarbeten. Stadsplaneexpert, erhållit ett flertal pris vid in- o. utländska stadsplanetävlingar 01—20. Medlem av Sthlms stadsplane-kommission 09—22 o. av Statens förortskommission 20—23; verkst. led. av Sthlms trafikkommitté 19—23; prisdomare vid allm. stadsplanetävlingen i Bergen 16.



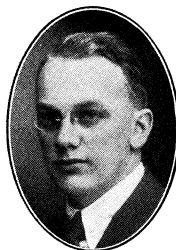
PAUL GÖSTA GENBERG

Ingenjör, Edmundston, N. B., Canada. — F. i Stockholm 1896 <sup>12</sup>/<sub>16</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Anst. vid Holmens bruk i Norrköping 18, vid Eastern Mfg. Co., Bangor, Maine, U. S. A., 19, vid Nekosa—Edwards Paper Co., Port Edwards, Wisc., U. S. A., 21 samt vid Fraser Companie Ltd., Edmundston, Canada fr. 23.



CARL GABRIEL GERDSTRÖM

Ingenjör, Örebro. F. i Landskrona 1888 <sup>15</sup>/<sub>16</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Ritare hos arkitekt Torén, professor Tengbom, A.-B. Lean m. fl. 08—16; utövar egen byggmästareverksamhet fr. 16.



GUST. HARALD NATANAEL GIBSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1898 <sup>19</sup>/<sub>16</sub>. Realskolex. i Karlskoga 13; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid A.-B. Bofors å ritkontoret 13—17 och som arborrare i verkstaden 18—20.



ERIC ALFRED GILLBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1892 <sup>7</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 12; ekonomisk examen vid Handelshögskolan i Sthlm 16. Studieresa i Tyskland 14. Assistent åt överingenjören vid Finspångs metallverks aktieb. i Finspång 16—18; huvudstatistiker vid Uddeholms aktieb. i Uddeholm 18; assistent för upphandlingsärenden vid Stockholms stads byggnadskontor fr. 19 (f. n. gatukontoret).



GUSTAF (GÖSTA) AXEL GILLBERG

Ingenjör, Fagersta. — F. i Smedjebacken, Kopparbergs län, 1895 <sup>13</sup>/<sub>14</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16; elev vid Bergsskolan i Filipstad 18—19. Anst. vid Smedjebackens valsverks aktieb. 16—18; ingenjör vid Fagersta bruks aktieb. fr. 19.



CARL JOHAN GLÖERSEN

Förste sekreterare, Oslo, Norge. — F. i Drammen, Norge, 1858 <sup>25</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77; studier vid Hannovers Polytechnicum 77—78; mogenhetsexamen 81; fil. kand.-ex. 82 och juridisk ämbetsexamen 86. Poststudier i Sverige och Danmark 90. Utfört div. ingenjörsarbeten för norska staten och Drammens stad 78—80; förste sekreterare vid Poststyret i Oslo.



BRUNO T. GOTTFRIEDZ

Ingenjör, Tumba. — F. i Botkyrka, Stockholms län, 1896 <sup>10</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 17. Studieresa i U. S. A. fr. 24. Assistent å Pappersmassekontorets laboratorium 19—21; anst. vid Ingenjörsvetenskapsakademiens skifferundersökningar vid Tullinge 22—23.



LARS MAGNUS TEODOR GRAFF

Ingenjör, Malmö. — F. i Tierp, Uppsala län, 1894 <sup>8</sup>/<sub>6</sub>. Realskolex. i Gävle 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13; specialstudier i elektroteknik i Örebro 17. Montör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 13—15 och vid A. E. G:s installationsbyrå i Berlin 15—16; provningsingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 17—18; besiktningsingenjör vid Malmö stads elektricitetsverk fr. 18.



VIKTOR FREDRIK GRAHN

Ingenjör, Newark, N. J., U. S. A. — F. i Umeå 1882 <sup>23</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Ritare hos Skoglund & Olson i Gävle 02—05 och vid B. F. Sturtevant Co. New York, U. S. A., 05—07; ingenjör hos Tenney & Ohmes, konsulterande ingenjörbyrå, 101 Park Ave, New York, N. Y., U. S. A., fr. 07.



CARL OTTO GRANBERG

f. d. Förste stationsskrivare, Nyköping. — F. i Nyköping 1861 <sup>23</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 81; avg.-ex. fr. M. 84; telegrafkurs 85. Anst. vid Oxelösund—Flen—Västmanlands järnväg som elev i Nyköping 85, extra bokhållare i Eskilstuna 86 o. stationsskrivare därst. 88 samt i Nyköping 90; föreståndare för ilgodsexp. i Nyköping 97—21, pensionerad fr. 21. Medlem i hushållningssällskapet.



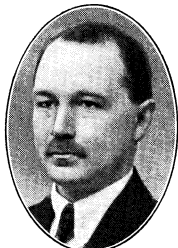
## LENNART GRANFELDT

f. d. Stationsinspektör, Ulricehamn. — F. i Långserud, Värmlands län, 1855 <sup>21</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73—76. Anst. vid Statens järnvägar som stationsskrivare i Falköping R. 81—03, som förste stationsskrivare 03—06 och stationsinspektör i Vartofta 06—20.



## KNUT W. GRANLUND

Surveyor and Regulator, Philadelphia, Pa., U. S. A. — F. i Grenna 1869 <sup>28</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. 86. Anst. som draughtsman, Wm. Sellers & Co., Philadelphia, 88; chairman, 8th Survey District, City of Philadelphia 89, rodman 90—94, draughtsman 94—02, first assistant 02—06, principal assistant 06—17 och surveyor and regulator, 8th District Philadelphia, Pa, U. S. A. fr. 17.



## FINGAL MAURITZ GREN

Ingenjör, Västerås. — F. i Salem, Stockholms län, 1888 <sup>20</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Ritare vid Nordmark—Klarälvens m. fl. järnvägar i Hagfors 07—12; anst. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägar i Västerås som ritare 13, byråassistent 14, byråingenjör 18 och förste verkstadsingenjör fr. 19.



## JOHN ANTHONY GRILL

Disponent, Jordberga. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1873 <sup>5</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. K. 92; studier i sockerbetsodling vid Säbyholm 94 o. vid Institut für Zuckerindustrie i Berlin 95. Extra assistent vid Statens kem. stationer i Örebro o. Västerås 92—94; elev vid Käflinge o. Säbyholms sockerfabr. 94—95; kemist vid H. Schliephake & C:o Zuckerfabr. i Dedeleben samt ritare å Haacke & Schallehns tekn. byrå i Magdeburg 96—97; kemist vid Zuckerfabr. Wasserleben a. Harz 97 o. vid Zuckerfabr. Mühlberg a. d. Elbe 98—99; direktörs-ass. vid Friedr. Loss & C:o, Zucker- Stärke- u. Glycosfabr. i Wolmirstedt oo o. disponent därt. 04; disponent vid Svenska sockerfabr. aktieb:s råsockerfabr. i Jordberga fr. 06.



## C. R. ADOLF P. GRIPENBERG

Ingenjör, Göteborg. — F. i Hallsberg, Örebro län, 1870  $\frac{6}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Studie- o. affärsresor i Norge, Danmark, Finland o. England. Elev o. montör vid Karlstads mek. verkst. 89; ingenjör o. pappersmästare vid Vargöns aktieb. 90—96, vid A.-B. Papyrus 97, vid Lilla Edets o. Sörstafors pappersbruks aktieb. 99—04; ingenjör och fabrikschef vid Ljusfors aktieb. 04 o. vid Ställdalens pappersbruk 05—15; anst. i olika affärsfirmor 15—23 och vid A.-B. G. Hartmanns maskinaffär i Sthlm som ingenjör o. ackvisitör fr. 23.



## ERIK GUNNAR GRUWE

Överingenjör, Ätvidaberg. — F. i Avesta 1885  $\frac{29}{1}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. B. 04. Anst. vid olika arkitektfirmor 04—05; fabriksföreståndare vid A.-B. Z. Falk & Sons snickerifabrik i Sthlm 05—08; ingenjör vid A.-B. Ätvidabergs industrier 08 samt överingenjör och teknisk chef därst. fr. 16.



## GUSTAV ARVID GRÄSLUND

Ingenjör, Djursholms Ösby. — F. i Kvilleinge, Österg. län, 1884  $\frac{15}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Studieresa i Tyskland 04—05. Arbetare vid Vagn- o. maskinfabr. aktieb. i Falun 06 o. verkmästare därst. 09; verkmästare vid Bruzaholms bruks aktieb. 11; verkstadsingenjör vid Vagn- o. maskinfabr. aktieb. i Falun 16 och vid Ludwigsbergs verkst. i Sthlm 17; verkstadschef vid Svenska aktieb. Nobel-Diesel i Nynäshamn 19; verkstadschef för Luth & Roséns verkst. i Eskilstuna 20 och vid samma bolags verkstäder i Stockholm och Eskilstuna fr. 21.



## ERNST UNO GRÖNKVIST

Ingenjör, Buffalo, N. Y., U. S. A. — F. i Katrineholm, 1895  $\frac{5}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11, avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid Grönkvists mek. verkst. aktieb. i Katrineholm 14; praktiserande arbetare vid Svenska kullagerfabr., Katrineholmsverken, 16; verkstadsingenjör vid Ödeshögs gjuteri & mek. verkst.-aktieb. 17; offertingenjör vid A.-B. Galco i Sthlm 18, vid Göteborgs motorindustri o. Björkmans Motoraktieb. i Göteborg 21; praktiserande arbetare vid Nydqvist & Holms aktieb. i Trollhättan 22; praktiserande arbetare vid Bethlehem Shipbuilding Corp., Baltimore, U. S. A., 23 o. vid Spencer Lens Comp. 24; provrumsassistent vid Worthington Pump- & Machinery Corp., Buffalo, N. Y., U. S. A., fr. 24.



FILIP HERMAN GRÖNKVIST

Bilmästare, Katrineholm. — F. i Katrineholm 1898 <sup>25</sup>/<sub>10</sub>. Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Elektr. montör vid Grönkvists mek. verkstad i Katrineholm 14—15; offertingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm o. Örebro 18; besiktningsingenjör hos Örebro läns elektr. förening i Örebro 19—20; bilmästare vid Katrineholms brandkår fr. 21.



SVANTE GRÖNLUND

Ingenjör, Striberg. — F. i Nora s:n, Örebro län, 1886 <sup>9</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Studieresa i Tyskland 22. Ingenjör vid A.-B. Gullspång—Munkfors 08, vid Arboga mek. verkstad 09 och vid Nora Bergslags gemensamma gruvförvaltning fr. 14.



JOHAN HENRIK OLOF GRÖNVALL

Ingenjör, Lidingö-Brevik. — F. i Örebro 1882 <sup>13</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 01; elev vid Tekn. högskolan i Karlsruhe 03; avg.-ex. fr. V. o. V. 08. Studieresa i Belgien 12. Ritare hos stadsarkitekt M. Dahlander i Örebro 01—02; nivellör vid Statens järnvägar i Tumba 03; konstruktör vid O. Böhmler G. m. b. H. i Stuttgart 08; konstruktör o. arbetsledare vid A. G. Custodis i Regensburg 09; chef för avd.-kontor i Stuttgart för Gesellschaft für Spezialbauausführungen m. b. H. i Berlin 10; ingenjör vid Anciens Etablissements Barbier, Benard et Turenne, Paris, 12 och ingenjör vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm fr. 13.



HARRY GUSTAF HERMAN GUSTAFSON

Konstruktör, Chicago, Ill., U. S. A. — F. i Stockholm 1901 <sup>30</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21; kurs i radio vid Western Electric Co., Chicago 23. Montör vid Örebro Installationsbyrå 17; konstruktör vid Western Electric Co., Chicago Ill., U. S. A., fr. 23.



KARL ARTUR HELGE GUSTAFSON

Telegrafingenjör, Tillberga. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1890 <sup>19</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 19; specialstudier vid Tekn. högskolan 20—22. Anst. vid Trafikaktieb. Grängesberg—Oxelösunds järnvägar 04—19; extra underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå 19 o. underingenjör därst. 20; telegrafingenjör vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägar fr. 22.



## OSCAR ROBERT GUSTAFSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1883 <sup>12</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Elev vid Södra Dalarnas järnväg i Strömsnäs 97—00; ritare vid Nydals mek. verkst. i Jönköping 00—10; anst. vid Statens järnvägars maskinavd. i Malmö som extra ritare 13, e. o. ritare 14 och ritare 15; underingenjör vid huvudverkstaden i Malmö 18 o. vid Kungl. järnvägsstyrelsens verkstadsbyrå fr. 24.



## ERIK FOLKE GUSTAFSSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1897 <sup>28</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18—20; maskinarbetare vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 20; montör vid Braun Kraftfahrzeuge, Berlin, 21—23 och chaufför vid A.-B. Omnibus i Örebro 23—24.



## GOTTFR. GUSTAFSSON

Rektor, Mariannelund. — F. i Gräsmark, Värmlands län 1882 <sup>21</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08; mog.-ex. 14; studier i kemi i Berlin 09; studier i matematik, fysik, kemi o. mekanik vid Sthlms högskola 15, 17 o. 20. Lärare vid Mariannelunds praktiska skola 10, rektor därstädes fr. 16, delägare i samma skola fr. 19.



## KARL GEORG GUSTAFSSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Avesta, Kopparb. län, 1895 <sup>12</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. som elektrisk montör vid A.-B. Avesta sulfatfabr. 13, vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Örebro 16, vid Avesta järnverk 17, vid A.-B. Avesta elektr. byrå s. år, vid A.-B. Nässjö elektr. byrå 18—19 o. vid Nya Luth & Roséns elektr. aktieb. 22; anst. vid Kungl. telegrafverket i Örebro fr. 23.



## GUSTAV ADOLF GUSTAVSON

Ingenjör, Mölnlycke. — F. i Änsta, Örebro län, 1894 <sup>3</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Studieresa i Tyskland 21. Anst. vid Appreteringsaktieb. Norden i Borås 15—20; färgmästare vid Mölnlycke väveriaktieb. fr. 20.





KARL GOTHARD GUSTAVSON

Ingenjör, Strömsborg, Karlslund. — F. i Angelsta, Kronob. län, 1888  $\frac{5}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 14. Studieresor i Tyskland, Frankrike o. Belgien 20. Utövat egen byggnadsverksamhet.



KNUT HARALD GUSTAVSSON

Ingenjör, Ludvika. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1898  $\frac{23}{4}$ . Realskolex. 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, fr. 19.



SVEN EMANUEL GYNT

Ingenjör, Västerås. — F. i Folkärna, Kopparbergs län, 1901  $\frac{9}{8}$ . Realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Studieresor i Österrike och Tyskland 22. Ingenjör vid banapparatavdelningen vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23.



GUSTAF (GÖSTA) RICHARD GÖRANSSON

Ingenjör, Karlskoga. — F. i Trollhättan 1896  $\frac{7}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Studieresa i U. S. A. 20—21. Ritare vid A.-B. Bofors 16, vid A.-B. Elevator i Järva 16, vid Karlstads mek. verkst. 17 o. åter vid A.-B. Bofors 19; planeringsingenjör vid A.-B. Bofors 21 o. offertingenjör 22 samt konstruktör därst. fr. 23.



GÖRAN JULIUS GÖRANSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Trollhättan 1891  $\frac{28}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Ritsare, svarvare o. filare vid A.-B. Bofors—Gullspång 05—13; ritare vid Allm. svenska elektr. Aktieb. i Västerås och vid A.-B. Elevator i Sthlm samt konstruktör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 16—17; mätaretekniker samt bitråd. ingenjör vid Statens vattenfallsverk, Älvkarleby kraftverk, Älvkarleö, 18—19 och bitråd. ingenjör vid samma verk i Sthlm fr. 20.



OLOF WILLIAM GÖRANSSON

Ingenjör, Karlskoga. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1898 <sup>11</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20, Ritare vid A.-B. Bofors fr. 20.



HELMER HAAG

Ingenjör, Huddinge. — F. i Gustaf Adolf, Värmlands län, 1893 <sup>15</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Ritare å arkitektkontor i Örebro 12. Anst. vid Statens Järnvägar såsom extra ritare vid Centralverkstaden i Örebro samt vid banavd. i Örebro o. Uppsala 13—15, e. o. ritare å järnvägsstyrelsens banbyrå 16 o. ritare därst. 17, t. f. underingenjör vid banavd. i Storvik 18 och underingenjör vid järnvägsstyrelsens banbyrå fr. 19.



BROR TAGE HAGBERG

Ingenjör, Hagfors. — F. i Ekshärad, Värmlands län, 1889 <sup>14</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid högre allm. läroverk t. o. m. 05; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. B. 09. Ingenjör vid Nordmark—Klarälvens järnvägar fr. 10.



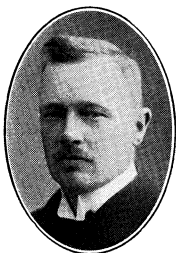
D. WILHELM HAGLUND

Tekn. stud., Örebro. — F. i Ramundeboda, Örebro län, 1902 <sup>15</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Laxå Bruks mek. verkst. 16—22.



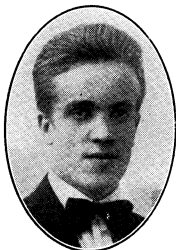
GUSTAF ADOLF HAGLUND

Tekn. stud., Örebro. — F. i S:t Petersburg 1903 <sup>16</sup>/<sub>9</sub>. Realskolex. i Kristinehamn 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21.



AXEL KASPER HAGMAN

Baningenjör, Gävle. — F. i Köping 1878 <sup>20</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Anst. vid järnvägsbyggnader 97—08; ban- o. maskiningenjör vid Dala—Hälsinglands järnväg 08 o. vid Nora Bergslags järnväg 12; baningenjör vid Bergslagens järnvägar 14 o. vid Gävle—Dala järnvägar fr. 22.



O. JULIUS HAGSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1904 <sup>23</sup>/<sub>5</sub>. Realskolex. i Örebro 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Praktiserar vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro fr. 23.



ERIK SAMUEL HALÉN

Maskiningenjör, Finspång. — F. i Norra Råda, Värml. län, 1878 <sup>10</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Biträd. ingenjör vid Nordmark—Klarälvens järnvägar 99—06; konstruktör vid New-York Air Brake Co., Watertown, N. Y., U. S. A., 06 o. vid Pennsylvania Railroad, Altoona, Pa, U. S. A., 07—10; assist. ingenjör vid Great Northern Railway, St. Paul, Minn., U. S. A. 10; verkstads- o. byggnadschef vid Hagfors järnverk 14—18; maskiningenjör vid Norra Östergötlands järnvägar i Finspång fr. 18.



FRITZ HALLBERG

Ingenjör, Iggesund. — F. i Simonstorp, Östergötlands län, 1895 <sup>23</sup>/<sub>8</sub>. Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. K. 21. Kemist vid Iggesunds celulosafabriker fr. 24.



ERIK HJALMAR HALLDIN

Ingenjör, Örebro. — F. i Änsta, Örebro län, 1891 <sup>2</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 1916; avg.-ex. fr. K. 18. Skofabriksarbetare i Örebro 06—16; verkstadsarb. vid Statens järnvägar, huvudverkstaden i Örebro, 18—19; pinneriförman vid Nya skofabriks aktieb. Örnen i Örebro fr. 20. Ordf. i Örebro hyresgästförening fr. 24.



HENRY ALGOT HALLE

Ingenjör, Stockholm. — F. i Göteborg 1890  $\frac{9}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Praktiserat vid mek. verkstäder 07—09; ingenjör vid A.-B. Nordströms Linbanor i Stockholm 12 o. avdelningschef därst. fr. 19.



FRANS RICHARD HALLGREN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Norra Kyrketorp, Skaraborgs län, 1882  $\frac{11}{4}$ . Realskolex. i Örebro 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid mek. verkstäder som elev o. filare 96—02; anst. vid Statens järnvägar som filare o. maskinuppsättare vid centralverkstaden i Örebro 03, lokomotiveldare i Sthlm 07, 1 Hallsberg 08 samt i Örebro 10, t. f. lokomotivförare i Örebro 15, ritare vid huvudverkstaden i Liljeholmen 17 och underingenjör därst. fr. 18.



TURE RAGNVALD HALLONGREN

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1904  $\frac{27}{2}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare och driftsingenjörssassistent vid Åkers styckebruk 23—25.



OMAR GUNNAR HALLSTRÖM

Ingenjör, Köping. — F. i Köping 1886  $\frac{21}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05; elev vid K. S. Technische Hochschule i Dresden 07—09. Studieresor i England 10 o. U. S. A. 11—13. Arbetare vid Köpings mek. verkst. 05—07; konstruktör vid Dresdener Bohrmaschinenfabr. 09—10; arbetare hos Brown & Sharpe, Providence, R. I., U. S. A., 11; konstruktör hos Lodge Shipley, Cincinnati O., U. S. A., 11—13; ingenjör vid Axel Rydén's maskinaffär i Sthlm 13—14; verkstadsingenjör vid Köpings mek. verkst. fr. 14. Medlem i Sveriges maskinindustriförenings standardiseringskommitté.



OTTO GUNNAR HALLSTRÖM

f. d. Disponent, R. V. O., Stockholm. — F. i Forsbacka, Gävleborgs län, 1854  $\frac{17}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71 o. avg.-ex. därst. 74. Studieresor i U. S. A., England, Belgien, Tyskland, Ryssland o. Frankrike. Anst. som ritare vid Köpings och Motala m. fl. mek. verkstäder; anlagt träskruvfabriken vid Hagfors; ingenjör vid Köpings mek. verkstad 86 o. disponent därst. 06—19. Varit led. av Sv. Verkstadsföreningens överstyr. o. dess v. ordf. i många år.



## WALDEMAR HALLSTRÖM

Fil. doktor, Saltsjö-Storängen. — F. i Köping 1884 <sup>11</sup>/<sub>7</sub>. Mog.-ex. 03; fil. kand. 07; fil. lic. 10; fil. doktor 15. Studieresor i Tyskland, Österrike, Italien o. Grekland 05; i Tyskland, Holland o. Danmark 21 samt åter i Danmark 22. E. o. lektor vid Tekn. skolan i Örebro 13 o. lektor därst. fr. 18; föreståndare för Yrkespedagogiska centralanstalten i Stockholm fr. 20. Ledamot av kommunala nämnder o. styrelser i Örebro. Ledamot i bestyrelsen för Hantverksinstitutet i Sthlm.



## CARL HAMMAR

Ingenjör, Falun. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1872 <sup>28</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Studieresor i Tyskland 07, 11 o. 12 samt i Schweiz o. Österrike 23. Filare, gjutare o. ritare vid Hagfors mek. verkstad 89—91; ritare o. konstruktör vid Bofors kanonverkstad 91—98; verkstadsingenjör vid Säfsjöströms gjuteri o. mek. verkst. 98; ingenjör å avd. för lyft- o. transportanlägg. vid Mek. verkst. Rapid i Sthlm 99; anst. vid Svenska järnvägsverkstäderna, vagn- och maskinfabriken i Falun, såsom ritare å byggnadsavd. 00 o. å vagnavd. ritkontor 01, som konstruktör å lokomotivavd. ritkontor 01—07 samt såsom chef för lokomotivavd. ritkontor fr. 08.



## GUSTAF HAMMAR

Färgmästare, Floda station. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1872 <sup>23</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. K. 89. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland 14. Elev vid D. J. Elgérus färgeri i Örebro 89—93; praktik i Tyskland 93—94; färgmästare vid Nääs fabr.-aktieb., Floda station, 94; färg- o. blekmästare vid Färgeriaktieb. Levanten i Göteborg 96; eget färgeri i Fritsla, Älvsb. län, 98; färg- o. blekmästare vid Dala väveriaktieb. i Säter 08 o. åter som färg- o. blekmästare vid Nääs fabriksaktieb., Floda station, fr. 12.



## VICTOR HAMMAR

Överingenjör, Bofors. — F. i Filipstad 1880 <sup>14</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01; studier vid Filipstads bergsskola. Studieresor i U. S. A. 07, flera resor i Tyskland samt i Holland 19. Ritare och konstruktör vid A.-B. Bofors 02—20 samt chef för konstruktionsavdelningen därst. fr. 21.



## ERIK HARALD HAMMARBERG

Ingenjör, Fagersta. — F. i Skepplanda, Älvsborgs län, 1874 <sup>3</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. K. 97. Kemist vid Avesta järnverk 97; vid Fors järnverk 00 samt vid stål- o. aluminiumverk i U. S. A. 02—04; föreståndare för kem. laboratoriet vid Fagersta bruks aktieb. fr. 04.



GUSTAV HAMMARGREN

Ingenjör, Bofors. — F. i Kristinehamn 1882 <sup>20</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Anst. vid A.-B. Bofors som gjuterilärling o. filare 98—99 samt som ritare o. konstruktör 02—05; konstruktör o. arbetschef vid ett flertal verk i U. S. A., däribland Babcock & Wilcox, Illinois Steel Co. och Inland Steel Co., 05—12; ritkontorschef o. valsverksingenjör vid Svenska metallverken i Västerås 13—15; ingenjör vid A.-B. Bofors fr. 16.



SVEN K. D. HAMMARSTRÖM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Ramundeboda, Örebro län, 1904 <sup>25</sup>/<sub>5</sub>. Avg.-ex. fr. Högre folkskolan i Örebro 21 o. realskolex. i Örebro s. år; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



ERIK WILHELM HAMMERIN

Chefsassistent, Gävle. — F. i Gävle 1888 <sup>27</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Montör vid Västerås stads elektricitetsverk 10; verkstads elev vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 11; ritare vid Luth & Roséns och Ludwigsbergs verkst. 12, vid A.-B. Graham Brothers i Sthlm 13 samt vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 14; ingenjör vid Gävle stads elektricitetsverk 15 o. chefsassistent därst. fr. 17. Lärare i elektroteknik vid Gävle stads lärlings- och yrkesskolor fr. 21.



FRANS GUSTAF HAMNSTEDT

Maskininspektör, Stockholm. — F. i Stockholm 1859 <sup>2</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 75; avg.-ex. 78. Innehäft olika befattningar vid Storebro bruk, Åkers styckebruk samt vid Uppsala—Gävle o. Gävle—Ockelbo järnvägar; anst. vid Statens järnvägar 87, underingenjör därst. 99 o. maskininspektör fr. 02. Pensionerad fr. 24.



EDVIN HAMPF

Konsulterande ingenjör, Cowes, England. — F. i St. Petersburg, Ryssland, 1897 <sup>9</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Studieresor i England o. Tyskland 19—22. Konsulterande ingenjör i marinmotorbranschen i Cowes, England, fr. 22. Erhållit hedersdiplom för en slipmaskin vid utställning av uppfinningar i London 24.



GOTTFRIED HANSEN

Ban- o. Maskiningenjör, Strömsnäsbruk. — F. i Änimskog, Älvsborgs län, 1877  $\frac{1}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. K. 98. Anst. vid bergverk 98; baningenjörssassistent vid Nora—Karlskoga järnväg i Nora 99; trafikchef samt ban- o. maskiningenjör vid Jönköping—Gripenbergs järnväg i Jönköping 04—10; ban- o. maskiningenjör vid Skåne—Smålands järnväg i Strömsnäsbruk fr. 10.



HANS CHRISTIAN HANSEN

Ingenjör, Södertälje. — F. i Örja, Malmöh. län, 1892  $\frac{1}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11—13 o. 15—16; avg.-ex. fr. M. 16. Praktisk å mek. verkst. 10 och vid Luth & Roséns elektr. verkst. i Sthlm 11—12; ritare vid Örebro stads elektricitetsverk tidvis 13—15; ritare o. driftsingenjörssassistent vid Hälsingborgs stads elektricitetsverk 16; chefsassistent vid Södertälje stads tekniska verk fr. 18 o. sekreterare i styrelsen för sistnämnda verk fr. 19.



VIGO HANSEN

Ingenjör, Skärsåtra. — F. i Änimskog, Älvsb. län, 1878  $\frac{2}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg. ex. fr. K. 99; studier vid K. Technische Hochschule, Charlottenburg bei Berlin. Anst. vid Nora—Karlskoga järnv. verkst. i Nora 94—96, vid Heilborns elektr. byrå i Sthlm 99, vid General Electric Co., Schenectady, N. Y., U. S. A., 02, vid New York Edison Co. i New York 05, vid Siemens-Schuckert Werke i Berlin 10, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 11 samt vid A.-B. Ljungströms Ångturbin i Finspång och Sthlm fr. 13.



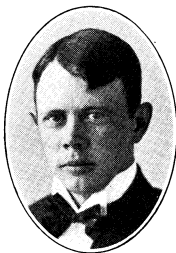
ERIK GABRIEL HANSSON

Ingenjör, Mackmyra. — F. i Valbo, Gävleb. län, 1899  $\frac{10}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Anst. hos Statens inspektör för explosiva varor i Sthlm 18, vid A.-B. Träkol i Vansbro 19 o. vid Vargöns pappersbruk 20; ingenjör vid Mackmyra sulfittaktieb. i Mackmyra fr. 21.



KARL OLOF HANSSON

Ingenjör, Karskär, Bomhus. — F. i Valbo, Gävleb. län, 1899  $\frac{10}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Anst. vid Sundsvalls cellulosafabriker, Essvik, 18 och vid Korsnäs sågverksaktieb:s cellulosafabriker i Karskär, Bomhus, fr. 20.



### EINAR HASSELGREN

Ingenjör, Nora. — F. i Nora 1898  $\frac{3}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Studieresa i Tyskland 23—24. Ingenjörssassistent vid Henrik Gahns aktieb. i Uppsala 20—23; ingenjör vid Weydes tekn. fabrik. aktieb. i Norrköping 24 o. vid Sunlight-fabrikerna i Nyköping fr. s. år med tjänstgöring t. v. vid bolagets fab. i Olten, Schweiz.



### ERIK NATANAEL HASSELGREN

Ingenjör, Skara. — F. i Hasslösa, Skarab. län, 1897  $\frac{4}{10}$ . Elev vid Tekniska skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 20—22 och vid Hasselgrens mek. verkstad i Skara fr. 22.



### HUGO GUSTAF ADOLF HEDBERG

Banktjänsteman, Intendent, R. V. O., Örebro. — F. i Övre Emtervik, Värml. län, 1861  $\frac{25}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 80. Anst. vid Hofors—Hammarby och Laxå bruk 81—90; resande för Laxå o. Carlsdahls bruk 91; kassör å grossh. kontor i Örebro 91—95; banktjänsteman i Örebro fr. 95; intendent vid Örebro läns museum fr. 11; ombud för Nordiska muséet 81—88, för Sv. Turistföreningen fr. 00, för Sv. Allm. Konstförening 08—22; Riksantikvariens ombud inom Örebro län fr. 11. Har från trycket utgivit "Minnen från de Kungliga Jakterna i Westergötland" 98 o. "Kulturella forskningar i skånska slott och kyrkor" 21. Författat ett stort antal arkeologiska forskningsredogörelser, jakt- o. rese-schildringar för tidningar och tidskrifter. Sekreterare under 23 år i Frimurarorden i Örebro o. innehar ordens X gr. Tilldelats Sv. Turistföreningens silvermedalj o. pokal.



### JOHAN HEDBÄCK

Ingenjör, Borgå, Finland. — F. i Sunne, Värml. län, 1875  $\frac{7}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. K. 94. Anst. som vik. lärare i kem. laborationer vid Tekn. skolan i Örebro höstterm. 94; assistent vid Kem. stationen i Örebro 95; underingenjör vid Kuusankoski aktieb., Finland, 97; ingenjör vid Woikka sulfittfabr. i Finland 02, vid Nyhamns cellulosa aktieb. i Sundsvall 08 och åter vid Woikka sulfittfabr. 09; överingenjör för Kymmene aktieb:s sulfittfabriker vid Kymmene, Kuusankoski och Woikka i Finland 10—20; överingenjör vid Aug. Eklöf aktieb., Borgå, Finland fr. 20.





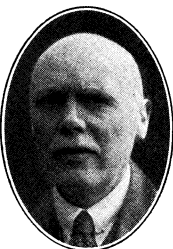
GUSTAF ADOLF HEIDE

Konstruktör, Forsbacka. — F. i Sunne, Värml. län, 1893 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresor i Tyskland o. Frankrike 23. Ritare vid Strömsnäs järnverks aktieb., Degerfors, 11—18; konstruktör vid Domnarvets järnverk i Borlänge 19, vid Dinglersche Maschinenfabrik, Zweibrücken—Pfalz, Tyskland, 22 och vid Forsbacka järnverk fr. 24.



CARL OSCAR UNO HEDIN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1902 <sup>18</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 23. Anst. vid Elektr. aktieb. Chr. Bergh & C:o i Malmö 19, vid Elektr. installationsbyrån Chr. Bergh & C:o 20 samt vid Trafikaktieb. Grängesberg—Oxelösunds järnvägars elektr. avdelning 21—22.



KALEB HEDIN

Ingenjör, London, England. — F. i Eskilstuna 1873 <sup>5</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. M. 91; elev vid Tekn. högskolan 92; avg.-ex. fr. M. 95. Studieresor i Frankrike 00 o. U. S. A. 03—04. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 95—03; verkstadschef o. styrelsemedlem vid Fuller Electrical & Mfg Co. och Swedish General Electric Ltd., Fulbourne Road, London E 17, England, fr. 04.



PER ALGOT HEDLUND

Ingenjör, Västerås. — F. i Fagersta, Västmanlands län, 1900 <sup>24</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. som elev o. ritare vid Fagersta bruks aktieb. 15—20; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb:s mek. verkst. i Västerås fr. 23.



GEORG EMANUEL HEDMAN

Ingenjör, Bofors. — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1898 <sup>5</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Driftsingenjör vid A.-B. Bofors—Nobelkrut, Bofors, fr. 20.



## TURE ADOLF HEDSTRÖM

Civilingenjör, Göteborg. — F. i Kroppa, Värml. län, 1885  $\frac{15}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06; elev vid Tekn. högskolan 09; avg.-ex. fr. V. o. V. 13. Studieresor i Europa o. Afrika. Anst. vid Karlstads mek. verkst. i Kristinehamn 02 och vid A.-B. Ingenjörsfirman Unander & Jonsson i Sthlm 06. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare 08, e. o. underingenjör 13, underingenjör 14 o. baninspektör 17. Byggnadsföreståndare för elektrifieringen Kiruna—Svartön 17; kontrollant vid elektrifieringen Stockholm—Göteborg fr. 23.



## JOHAN ARVID HEDVALL

Fil. Doktor, Lektor, Örebro. — F. i Skara 1888  $\frac{18}{4}$ . Mog.-ex. i Skara 96; fil. kand. i Uppsala 09; fil. lic. 13 o. fil. d:r 15. Specialstud. i elektrokem. laboratoriet vid Tekn. högskolan i Sthlm 14—15; specialstud. hos Tammann i Göttingen 16 o. hos Siegbahn i Lund 20. Studieresor i Tyskland 10, Tyskland, Schweiz o. Holland 12, Tyskland 16, Norge o. Danmark 18, Danmark 20 samt Tyskland o. Frankrike 21. E. o. amanuens vid Meteorologiska observatorium i Uppsala 09—12; amanuens vid Kem. inst. i Uppsala 13—15; provår 15—16; anst. i St. Kopparbergs Bergslag 16; e. o. lärare vid Tekn. skolan i Örebro 17 o. lektor därst. fr. 19. Kontrollant vid Örebro gasverk fr. 22. T. f. professor vid Chalmers tekn. inst. ht. 24.



## AXEL JAKOB HEINTZ

Ingenjör, Surahammar. — F. i Bjärträ, Västernorrlands län, 1883  $\frac{21}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01. Studieresa i Tyskland 06—08. Ritare hos Halldin & C:o i Örebro 02—06 o. vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 09; verkstadsingenjör o. chef för kalkylavdeln. vid Surahammars bruk i Surahammar fr. 10.



## LARS J:SON HELÉNIUS

Ingenjör, Avesta. — F. i Vikers Kapell, Örebro län, 1856  $\frac{11}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 74; avg.-ex. 77; extra elev vid Tekn. högskolan 92. Anst. vid div. järnverk i Sverige o. U. S. A. 77—83; valsverksingenjör vid Ankarsrums järnverk 83 o. vid Borgviks järnverk 86; chefskemist o. martiningenjör vid Avesta järnverk 92—00 o. chefskemist därst. 00—11; verkställande direktör i A.-B. Cementindustri, Krylbo, fr. 11; Kungl. järnvägsstyrelsens besiktningsman för stålprodukter 24.

## ERIK OTTO FERDINAND HELLBOM



Lektor, R. N. O., Härnösand. — F. i Örebro 1863 <sup>21</sup>/<sub>4</sub>. Mog.-ex. i Örebro 82; fil. kand. 86; fil. lic. 95. Studieresor i Tyskland 98 samt i Norrland med statsunderstöd för stud. av sulfit- o. sulfatcellulosatillverkning 10. Vik. adjunkt vid Högre allm. läroverket i Örebro läsåren 86—87 o. 88—89; assistent i kemi vid Tekn. skolan i Örebro 87—02, extra lärare i svenska 92—02 samt i kemi, fysik o. matematik därst 01—02; t. f. assistent vid Kem. stationen i Örebro under somr. 01—02; lektor i kemi m. m. vid Tekn. skolan i Härnösand fr. 02 samt extra lärare i mineralogi o. geogn. 03—21 o. assistent i mat. därst. 03—16; extra lärare vid läroverket för flickor i Härnösand 11—18 o. vid trädgårdsskolan 11—19; t. f. assistent vid Kem. stationen i Härnösand 16—17. Led. av styr. för Kem. stationen fr. 02 o. ordf. fr. 20; led. av folkskolestyr. i Härnösand 10—24; t. f. rektor vid Tekn. läroverket i Härnösand under längre o. kortare tider 20—24.

## ROLF C. HELLDAL



Tekn. stud., Örebro. — F. i Hosjö, Kopparbergs län, 1903 <sup>7</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Praktiserat vid A.-B. Nymans verkstäder i Uppsala 19—21.

## NILS MAURITZ VILHELM HELLEDAY



Ingenjör, Trollhättan. — F. i Sollefteå 1888 <sup>14</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08; specialstudier vid Tekn. högskolan 09—10. Kemist vid Trollhättans elektrotermiska aktiebolags laboratorium i Trollhättan 10 o. chefskemist därst. fr. 18.

## LEIF GÖSTA HELLESEN



Ingenjör, Djursholm. — F. i Djursholm 1903 <sup>18</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Djursholms samskola t. o. m. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. Mr. 23; språkstudier vid l'Université de Paris 23; specialstudier vid l'Université d'Algérie samt vid Ecole d'Agriculture Algérienne de Maison-Carrée. Studieresor i Tyskland 21 o. 23, England 22 o. 24, Frankrike 23 o. 24 samt i Algeriet, Italien, Monaco, Marocko och Schweiz 24. Innehaft div. tillfälliga uppdrag.

## HELMER HELLGREN



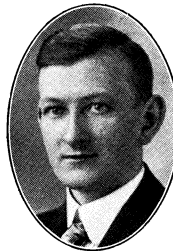
Ingenjör, Örebro. — F. i Sunnemo, Värml. län, 1889<sup>14/5</sup>. Avg.-ex. fr. B. vid Chalmers tekn. institut 15 o. har senare bedrivit fackstudier vid Tekn. högskolan. Tjänste- o. studieresor i Holland 17, Finland 19, Tyskland o. Belgien 21, Tyskland 22 samt i Danmark vid flera tillfällen. Anst. som elev, ritare o. schaktmästare under sammanlagt 3 år före ingenjörsexamen; ingenjör vid Byggnadstekniska byrån i Göteborg 15; anst. vid A.-B. Industriförlag i Sthlm som chef för dess dotterbolag A.-B. Svensk metallindustri i Örebro 17—20; konsult. verksamhet med firma Byggnadstekniska ingenjörbyrån, H. Hellgren & C:o, i Örebro fr. 20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20.

## OLOF JOHANNES HELLGREN



Ingenjör C. T. I., Örebro. — F. i Ransäter, Värmlands län, 1891<sup>24/5</sup>. Avg.-ex. fr. M. vid Chalmers tekn. institut 12; studier vid Handelshögskolan i Sthlm 16—17. Studieresa m. statsunderstöd i Tyskland 21; Konstruktör o. arbetsledare vid Kungl. flottans varvs ingenjör- o. byggnadsdepartement i Sthlm 12—15; tjänsteman vid A.-B. Svenska kullagerfabriken i Göteborg samt vid Norsk Kullager A. S. i Kristiania 18—20; assistent vid Kungl. kommerskollegiums industribyrå 21; extra tjänsteman i Riksräkenskapsverket 23; t. f. lärare i handelsundervisning vid Tekn. Gymnasiet i Örebro fr. 24.

## PETRUS HELLMAN



Ingenjör, Holmsveden. — F. i Skog, Gävleborgs län, 1898<sup>29/10</sup>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Praktiserar i U. S. A.

## OLOF FREDRIK HELLSTRÖM



Ingenjör, Glommersträsk. — F. i Ingarö, Stockholms län, 1900<sup>25/6</sup>. Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. B. 20. Arbetsföreståndare vid olika företag av Norrlands statsarbeten 21—23; anst. vid olika statsbanebyggnader fr. 23.

## PETRUS YNGVE HENRICSSON



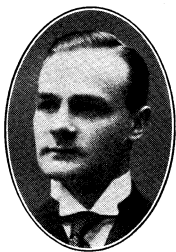
Ingenjör, Idkerberget. — F. i Grythyttan, Örebro län, 1890<sup>29/5</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09; specialelev vid Tekn. högskolan (fackavd. för bergsvetenskap) 20—22. Studieresa i Norge 22. Ritare vid Elektr. aktieb. A. E. G:s ingenjörbyrå i Örebro 09; ingenjör vid Grythyttans sågverk 10—15; gruvingenjör o. kemist vid A.-B. Ätvidabergs bergverk i Bersbo 15—20; extra geolog vid Sveriges geologiska undersökning 22; ingenjör vid A.-B. Mellansvenska malmfälten, Idkerberget, fr. 23. Koncessionerad gruvmätare fr. 25.

## MARTIN ERIK HENRIKSSON



Teckningslärare, Västervik. — F. i Västervik 1881 <sup>24</sup>/<sub>8</sub>. Studier vid Tekn. skolan i Sthlm 00—02; privata studier 02 o. studier vid Högre konstindustriella skolan i Sthlm 03—06; teckningslärarex. 06. Studieresor i Danmark, Tyskland, Ryssland, England o. Frankrike 97 samt i Tyskland med statsunderstöd 12. Assistent vid C. Althins privata elevskola 06; extra lärare i beskriv. geometri o. frihandsteckn. vid Tekn. skolan i Örebro 06—19 o. vid Tekn. gymnasiet därst. 19—21; lärare vid Tekn. aftonskolan i Örebro 06—20, vid Karolinska läroverket i Örebro 09—11, vid Örebro stads lärlings- o. yrkesskolor 20—21 samt vid Örebro högre folkskolor 20; teckningslärare i Västervik o. vid Västerviks läroanst. för flickor 21. Innehaft ett flertal förtroendeuppdrag i Örebro. Utgivit flera läroböcker och "Läroverkskollegierna 1923".

## ERIK AUGUST GUNNAR HERLITZ



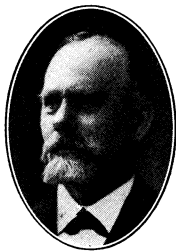
Ingenjör, Borlänge. — F. i Värmskog, Värml. län, 1891 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Karlstads högre allm. läroverk 03—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Elev vid Öhrvikens sulfittfabr. 10; praktiserat vid Söderhamns mek. verkst. 12; ritare vid Bergviks sulfittfabrik 13 och vid Wilh. Schaumans aktieb. i Jakobstad, Finland, 16; andre ingenjör vid Bengtsfors sulfittfabr. 16—17; ritare vid Ströms bruks sulfittfabr. 17—18; konstruktör o. ingenjör vid Stora Kopparbergs aktieb., Kvarnsvedens pappersbruk i Borlänge fr. 19.

## MAX HERMELIN



Friherre, Godsägare, R. V. O., Djursholm. — F. i Råby-Rekarne, Södermanlands län, 1858 <sup>16</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Karolinska läroverket i Örebro o. vid Katarina läroverk i Sthlm 70—76; elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.-ex. fr. M. 79; elev vid Lantbruksskolan i Börstad 81—82. Ingenjör vid Köpings mek. verkstad o. vid Torps mek. verkstad 79—81; förvaltare å egendomarna Påtorp, Ås och Österby 82—90; inköpte fädernegården Österby i Råby-Rekarna församling 90. Innehaft ett flertal allm. uppdrag såsom ordf. i vägstyrelse, allmänningssstyrelse, premieringsnämnden, maskinskötareskolan, Sörmländska lantmännens arbetsgivareförening o. i Svenska landt. arbetsgivareförenings verkst. utsk.; vice ordf. i Rekarne hush. gille; ledamot av Sörml. läns hush. sällskaps förv.-utskott, ett flertal styrelser o. kommittéer. Verkst. direktör i A.-B Ydria 10—16.

## CASPER FERDINAND HERNBERG



Ingenjör, Månsarp. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1855 <sup>7</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 69; avg.-ex. 73; elev vid Teknol. inst. i Sthlm 76—77. Praktiserat vid verkstäder i Ryssland o. U. S. A. 78—83. Bokhållare vid Wassgårda, Kristinehamn, 73—74; ritare o. bitr. verkstadsingenjör vid Öfverums bruk 84—87; verkstadsingenjör vid Norrahammars bruk 87—21; chefsassistent o. överingenjör därst. 22—24; pensionerad 24. Erhållit Patriotiska sällskapets stora guldmedalj.



CARL HESSELGREN

Ingenjör, Nora. — F. i Gyttopp, Nora bergsförs., Örebro län, 1876  $\frac{3}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. M. 96. Anst. vid A.-B. Nora tändrörsfabr. i Nora 96; föreståndare för Nora Luntfabrik i Hönefos i Norge 98; föreståndare för Nora tändrörsfabrik i Nora fr. 02. Innehar kommunala uppdrag fr. 04.



ADOLF FREDRIK HILL

Ingenjör, Näsvisen. — F. i Örebro 1884  $\frac{6}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg. från M. 03. Studieresa i U. S. A. 03—04. Montör vid Stockholms elektricitetsverk 04; underingenjör o. pappersmästare vid Örebro pappersbruk 05; ingenjör vid Bäckhammars cellulosafabr. o. pappersbruk 11; teknisk ledare vid Forsså bruks trämasse- o. pappfabrik fr. 14.



TOR OVE HILLBOM

Ingenjör, Heidenheim a. d. Brenz, Tyskland. — F. i Sundsvall 1896  $\frac{21}{8}$ . Studier vid Högre allm. läroverket i Uppsala t. o. m. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Anst. vid Vargöns aktieb. 19; praktiska studier å pappersbruk o. cellulosafabriker inom landet 20—24; anst. vid J. M. Voiths Maschinenfabrik, Heidenheim a. d. Brenz, Würtemberg, fr. 24.



STEN GUSTAF WILHELM HJORTZBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Luleå 1892  $\frac{16}{2}$ . Realskol.-ex. 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Anställd vid Statens järnvägars maskinavd. som ingenjörselev 15; underingenjöraspirant 17 och underingenjör å V distr. 18 samt vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå fr. 22.



NILS TAGE OLOF HOBRO

Ingenjör, Järforsen. — F. i Gällaryd, Jönköpings län, 1902  $\frac{26}{8}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Ingenjör vid Paulströms bruk, Järforsen, fr. 22.



## THORALF ARLE HOLDEN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Steneby, Älvsborgs län, 1902 <sup>9</sup>/<sub>10</sub>. Realskolex. i Växjö 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22. Elev vid Gemla fabrikers aktieb. i Diö 20—21 och vid Gustav Ewalds G. m. b. H. i Cüstrin 21.



## GUDMUND HOLLSTRAND

Ingenjör, Boden. — F. i Luleå 1882 <sup>29</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06; deltagit i Statens järnvägars kurs i starkströmsteknik vid Tekn. högskolan 19. Anst. vid Statens järnvägar som verkstadslev i Boden 03; extra ritare vid maskinavd. i Luleå under ferierna 04—05; verkstadslev i Boden 06; extra lokomotiveldare i Luleå s. år; extra ritare å Järnvägsstyrelsens maskinbyrå 07 o. ritare därst. 08; ritare vid maskinavd. i Luleå 10 o. underingenjör därst. 15; underingenjör vid huvudverkstaden i Göteborg 20 samt t. f. maskininspektör vid huvudverkstaden i Boden fr. 24. Lärare i ritning samt ångmaskinslära med räkning vid Tekn. skolan i Luleå 11—19. Automobilbesiktningsman i Norrbottens län fr. 24.



## RAGNAR HOLM

Lektor, Fil. doktor, Örebro. — F. i Skara 1879 <sup>6</sup>/<sub>5</sub>. Mog.-ex. i Skara 98; studier i Uppsala o. Göttingen 99—08; fil. kand. 01; fil. lic. 05; fil. doktor i Uppsala 08. Innehäft diverse assistentbefattningar o. tjänstgjort som lärare under kortare tider i Stockholm, Uppsala o. i Berlin; fysiker hos Siemens & Halske i Berlin 09—19 och vid Kungl. telegrafverket i Sthlm 19—21; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21. Har från trycket utgivit ett stort antal uppsatser i tekn. o. vetenskapliga tidskrifter.



## SIGURD WILHELM HOLM

Ingenjör, Sundsvall. — F. i Linköping 1898 <sup>16</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 19. Biträdande ingenjör hos t. f. distriktschefen för nedre norra väg- och vattenbyggnadsdistriktet major Algot Lundström, Sundsvall, fr. 19.



ERNST J. HOLMBERG

Ingenjör, Philadelphia, Pa., U. S. A. — F. i Örebro 1808 <sup>2</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Anst. vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 18, i provrummet vid A.-B. Scania-Vabis, Södertälje, 19 och vid L. G. Holmbergs fabr. aktieb. i Örebro 20; ingenjör hos Tinius Olsen Testing Machine Company, 12th. St. 500 North, Philadelphia, Pa., U. S. A.



GUSTAF HENRIK HOLMBERG

Ingenjör, Mariestad. — F. i Karlstad 1878 <sup>15</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 98. Elev vid Karlstads mek. verkst. 98; ritare vid stadsingenjörskontoret i Karlstad 98; elev vid Katrinefors A.-B:s pappersbruk 99; ingenjör vid A.-B. Tidans fabrik i Mariestad för tillverkning av Unica-vulkanfibern och artiklar därav oo samt fabrikschef därst. fr. 05. Stadsfullmäktig och styrelseledamot i Mariestads sparbank.



KNUT RICHARD HOLMBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1870 <sup>12</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 79—85; elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. M. 88; studier vid Techn. Hochschule i Charlottenburg o. Friedrich Wilhelms univ. i Berlin 02—03. Ritare hos arkitekt C. Kleitz i Sthlm 88 o. hos Qvist & Gjers i Arboga 89; konstruktör vid Strömsnäs järnverk i Degerfors 89 o. hos Joh. Thermenius & Son i Hallsberg 93; anst. vid A. E. G. i Berlin som maskinmontör 96 o. konstruktör 97; montageingenjör vid Manchesters stads elektricitetsverk 02; driftsingenjör vid Sthlms stads elektricitetsverk vid Värtan fr. 03.



JOHAN MAGNUS BERTHOLD HOLME

Ingenjör, Ystad. — F. i Limhamn, Malmöhus län, 1891 <sup>5</sup>/<sub>5</sub>. Elev i Malmö realskola t. o. m. 05; avg.-ex. fr. Malmö högre handelsinstitut 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 16. Bokförare vid Nora Bergslags gemensamma gruveförvaltning 12—14; driftsingenjör vid Kumla kalkgruva 17; växelkonstruktör vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 19; ritare vid Ystads järnvägar 20 o. förrädsförvaltare därst. fr. 23.



KARL MAGNUS VERNER HOLME

Ingenjör, Malmö. — F. i Hyllie, Malmöhus län, 1891 <sup>5</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 10; genomgått för lantbruksingenjörer fastställd kurs vid Tekn. högskolan 19—23. Ritare hos arkitekt A. Jonsson i Örebro 10—12; arbetsledare vid Järnboås dolomit- o. kvartsbrott 13—17; extra lantbruksstipendiat 17—19; ingenjör å Stadsingenjörskontoret i Malmö fr. 24.





LARS MAGNUS HOLMER

Baningenjör, Kalmar. — F. i Frykerud, Värml. län, 1865  $\frac{5}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. M. 85. Lantbruksbokh. vid Göksholm i Närke 89—95; ritare vid Linköping—Fågelsta järnvägsbyggn. i Linköping 96, vid Västergötland—Göteborg järnvägsbyggn. i Göteborg 98 o. överbanmästare vid sistnämnda järnväg 00—11; baningenjör vid Kalmar—Berga & Mönsterås järnvägar i Kalmar fr. 11 och samma befattning även vid Kalmar—Torsås järnväg fr. 19.



KARL SANFRID HOLMKVIST

Ingenjör, Örebro. — F. i Krylbo, Kopparbergs län, 1898  $\frac{11}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Studieresa i Tyskland 22. Anst. som bilmontör i firma Pettersson & Öijer i Örebro 19 o. vid Örebro gummiwerkstad fr. 23.



KARL ALBERT EMANUEL HOLMQVIST

Tekn. stud., Örebro. — F. i Näshult, Jönköpings län, 1905  $\frac{6}{1}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



NILS ALI HÅKAN HOLMSTRÖM

Flottningsingenjör, Rossön. — F. i Danderyd, Stockholms län, 1891  $\frac{24}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11; ex. fr. Kungl. krigsskolan å Karlberg 13. Div. praktisk utbildning 06—13; anst. vid Statens järnvägars banavdelning 13; assistent å huvudkontoret vid Ängermanälvens flottningsförening i Nyland 14; chefsassistent för ådalsarbetena fr. 19. Underlöjtnant vid Kungl. Svea artilleriregemente 13; löjtnants avsked 19. Kommunala uppdrag 19—24. God man o. kronombud vid diverse syner o. regleringsförrättningar.



CARL G. HULTH

Byggnadsingenjör, Schenectady, N. Y., U. S. A. — F. i Skövde 1867  $\frac{11}{9}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. M. 86. Ritare vid Lidköpings mek. verkstad 87; anst. vid Holtzer Cabot Electric Co., Boston, U. S. A., 88—91; ritare vid General Electric Company, Schenectady, N. Y., U. S. A., 91—08 och direktör för byggnadsavdelningen därstädes fr. 08.

## GUSTAF FREDRIK HULTQUIST

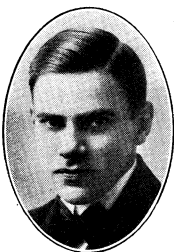


f. d. Stadsingenjör, R. V. O., R. N. S:t O. O., Stockholm. — F. i Eksjö 1859 <sup>19</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 77; avg.-ex. fr. M. 79. Studieresor i Tyskland 98 o. 07. Anst. å ingenjörbyråer 79; egen ingenjörbyrå 82; stadsing. o. stadsbyggm. i Oskarshamn 86; stadsing. o. stadsarkitekt i Söderhamn 89—06; konsult. ingenjör i Sthlm fr. 07; förest. för Sthlms fastighetsägareförenings tekn. byrå. Lärare i Tekn. aftonskolan, brandchef samt ledamot av ett flertal styrelser och nämnder i Söderhamn under många år. Dirigent för Norrl. sångarförb. under 25 år; hedersdirigent i Sv. sångarförb. Ledare av Paris-kören 14 o. Antwerpenkören 20. Erhållit Litteris et Artibus, Officier de l'instruction publique, Palmes en or de l'ordre de la Caronne, olympiska medaljen samt Sv. o. Norrl. sångarförb. förtjänstmedaljer.



## HENNING ESAIAS HUSEFELDT

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1900 <sup>26</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Besiktningssman vid Örebro stads elektricitetsverk 17, vid Elektriska affären i Örebro 18 och hos Elektr. aktieb. Chr. Berg & Co. i Malmö 18; ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå fr. 19.



## KNUT HENRIK HÅKANSSON

Ingenjör, Ludvika. — F. i Floda, Söderm. län, 1898 <sup>21</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 15. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Biträdande arbetsledare vid Södra Sveriges statsarbeten 21; verkstads elev vid Malmö stads spårvägar 22; konstruktör vid Allm. svenska elektriska aktieb., Ludvikaverken, fr. 23.



## ARVID DANIEL HÅLLDÉN

Ingenjör, Sundsvall. — F. i Arvika 1887 <sup>23</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08. Studieresa med statsunderstöd i U. S. A. och Canada 14—19. Praktik vid trämasse- o. pappersfabr. 09—10; konstruktör å pappersmaskinavd. vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 11; konstruktör vid Sundsvalls cellulosa aktieb., Essvik, 13—14; konstruktör vid Rice, Barton & Fales Machine & Iron Co., Worcester, Mass., U. S. A., 15; avdelningschef hos The Moulton Engineering Corp., Portland Me, 16 samt kemist vid The Ha Ha Bay Sulphite Co. Ltd., Port Alfred, Que., 18; byggnadsingenjör vid Dynäs aktieb. 20; chefs-assistent o. konstruktör vid ingenjörfirman Otto Nordström & C:o, Sundsvall, fr. 20.



KARL JOHAN AXEL HÅRDSTEDT

Ingenjör, Åmål. — Född i Östersund 1897 <sup>23</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Östersund 10—17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktik vid Statens järnvägars huvudverkstad i Östersund tidvis 15—19; extra ritare vid Bergslagens järnvägar i Åmål 20 o. ritare därst. fr. 21.



IVAN OSKAR HÖGSTEN

Ingenjör, St. Paul, Minn., U. S. A. — F. i Kvistbro, Örebro län, 1898 <sup>17</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Anst. vid Statens järnvägar, Roslagsbanan, ingenjörfirman Harald Ahxner samt vid A.-B. Gasmätare i Sthlm såsom ritare m. m. 19—23; anst. vid Hoist & Denick Co., St. Paul, Minn., U. S. A., fr. 23.



OSCAR ARVID HÖGSTRÖM

Stationsinspektör, Filipstad. — F. i Örebro 1853 <sup>4</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 69; avg.-ex. 72. Anst. på bruk 72; ritare vid Kristinehamns mek. verkst. 73; anst. vid Statens järnvägar såsom telegrafist 74, stationsskrivare 76, stationsinspektör i Tibro 95, i Pålshöda 02 och i Kilafors 07; pensionerad fr. 1917. Ledamot o. v. ordf. i kommunalnämnd o. fattigvårdsstyr. i Eda s:n 84—95; ledamot av hushållningssällskap i Värmlands län 86—96 o. i Gävleborgs län 07; revisor för Hanebo o. Kilafors komm. räkenskaper 10—16.



SVANTE ARVID MAURITZ IDESTRÖM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Norra Möckleby, Kalmar län, 1889 <sup>27</sup>/<sub>10</sub>. Realskolex. 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 13. Elev vid Södra Ölands järnvägsbyggn. 07—08; ritare vid Tekniska byggnadsbyrån i Västerås 13; biträdande ingenjör hos Stockholms stads lantegendomsnämnd 14; ritare o. posthavande ingenjör vid Stockholms bangårdsombyggnader 15; biträdande ingenjör åt arbetschefen för Sthlms stads hamnbyggnads-avd. fr. 17.



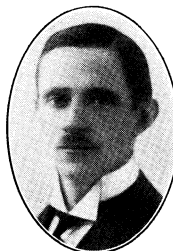
CARL J:SON INGERVALL

Ingenjör, Malmö. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1893 <sup>2</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 19. Ingenjör vid A.-B. Bofors 19 o. vid Kockums mek. verkst. aktieb. i Malmö fr. 19.



OSKAR EDVIN IRWING

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1885 <sup>11</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 04. Filareelev vid Köping—Hults järnväg samt vid Statens järnvägars verkstäder i Örebro 99 och under sommarferierna 02 o. 03; anst. vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro som extra kontorsskrivare 04 och ordinarie kontorsskrivare därt. fr. 07 med tjänstgöring såsom föreståndare för inköpsavdelningen.



CARL IVAN IVÉN

Ingenjör, Bofors. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1890 <sup>27</sup>/<sub>1</sub>. Studier vid Karlskoga praktiska läroverks mek. tekn. avd. 17—18; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 20. Flera års anst. å olika mek. verkst. o. som förman vid Halldin & C:o, gjuteri o. mek. verkst. i Örebro 15—17, ingenjör o. chefsassistent därt. 20—24; anst. vid A.-B. Bofors fr. 24.



GUSTEN CHARLES JAKOBSON

Ingenjör, Östersund. — F. i Örebro 1885 <sup>17</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Ritare vid Lanna stenhuggerier 06; anst. vid Statens järnvägar som elev (verkstadsarb. o. lokomotiveldare) 07—08, extra ritare 08, ritare 11; underingenjör vid maskinavd. i Östersund 16 och vid huvudverkstaden därt. fr. 18.



ERLAND GUSTAV JANSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Lungsund, Värmlands län, 1900 <sup>31</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20; specialstudier i elektroteknik vid Tekn. högskolan i Berlin 22—23. Anst. vid Statens vattenfallsverk, västra stamlinjen, Trollhättan, 21 o. vid Örebro ackumulatorverkstad 24; innehavare av ingenjörsfirma E. Janson, Örebro, fr. 24.



ALGOT BIRGER JANSSON

Ingenjör, Göteborg. — F. i Asker, Örebro län, 1887 <sup>12</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 06; maskin-ingenjörselev vid Rederiaktieb. Transatlantic, Göteborg, 07; reservofficerskurs vid Kungl. flottan i Karlskrona 09; konstruktör o. ångpanneinspektör vid A.-B. Lidköpings mek. verkst. 10; besiktningsingenjör vid Mellersta o. norra Sveriges ångpanneförening i Sthlm o. Göteborg 12; ingenjör vid firman C. A. Mörck i Göteborg fr. 17.



EDVIN EMANUEL JANSSON

Ingenjör, Bofors. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1889 <sup>27</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid läroverket i Askersund 03—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Montör vid Ämmebergs zinkgruva 11; ritare och konstruktör vid A.-B. Bofors fr. 13.



EVERT JANSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Värmdö, Stockholms län, 1905 <sup>15</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



GUNNAR F. JANSSON

Ingenjör, Finspång. — F. i Lindesbergs församl., Örebro län, 1892 <sup>23</sup>/<sub>12</sub>. Avg. fr. Lindesbergs samskola 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Ritare vid A.-B. Carl E. Janssons & C:o mek. verkst. i Lindesberg 10, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 11; konstruktör vid A.-B. Bofors 14; offertingenjör vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång fr. 16.



GUSTAF JOEL JANSSON

Ingenjör, Södertälje. — F. i Karlstad 1885 <sup>7</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04. Studieresor i Tyskland o. Österrike 21—22. Anst. vid Halldin & C:o mek. verkst. i Örebro 04; ritare hos arkitekt A. Lindstedt, Örebro, 05; ingenjör vid A.-B. Bofors-Gullspång 06, vid Maskinfabriksaktieb. Scania, Malmö, 07, samt efter nämnda bolags sammanslagning med Vabisfabriken vid Scania-Vabis i Södertälje till 21; lärare vid Tekn. yrkesskolan i Södertälje fr. 21 o. åter vid Scania-Vabis fr. 22.



GUSTAV DANIEL JANSSON

Ingenjör, Borås. — F. i Hofva, Skarab. län, 1896 <sup>19</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Delägare i firma Elektriska installationsaffären (Svensson & Jansson) i Borås.



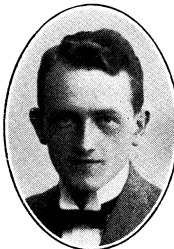
JOHAN JANSSON.

Direktör, Östersund. — F. i Brunskog, Värmlands län, 1869 <sup>14</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresa i Tyskland 10. Verkmästare vid Gryts bruk, Hjortkvarn, 94; elev vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 95; ingenjör vid Östersunds elektr. aktieb. 97—23 o. verkst. direktör för samma bolag fr. 24. Kommunal o. andra förtroendeuppdrag i Östersund fr. 15.



KARL HUGO JANSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Almby, Örebro län, 1885 <sup>3</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland 14. Ritare vid aktieb. Joh. Thermænius & Son, Hallsberg, 03 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 07 samt vid Bruzaholms bruks aktieb. 08; verkstadsingenjör vid A.-B. Ankarsrums bruk 11; ingenjör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Stockholm fr. 18.



MARCUS SAMUEL JANSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Ramsberg, Örebro län, 1893 <sup>15</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro t. o. m. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Anst. hos. arkitekt K. Nissen i Örebro 12, vid Örebro stads byggnadskontor 13, vid Stadsingenjörskontoret i Borås 14, vid Betongbolaget Elgström & Söner i Örebro 16, vid Allm. ingenjörshyrans i Stockholm stadsplaneavdelning för mättnings- o. tomtutredningsarbeten i Norrtälje 16, vid N. Ribbings konsult. ingenjörshyrå i Falun 17 samt vid Kungl. järnvägsstyrelsens banhyrå fr. 17.



MARTIN JANSSON

Ingenjör, Kilafors. — F. i Västerås 1903 <sup>27</sup>/<sub>7</sub>. Avg. betyg fr. ring II vid Högre allm. läroverket i Örebro. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Kemist o. biträdande ingenjör vid Sibo kolningsanläggning, Skogens kolaktieb., Kilafors, fr. 23.



OSCAR ALBERT JANSSON

Ingenjör, Karlstad. — F. i Karlstad 1898 <sup>17</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 24. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkst. i Karlstad som arbetare 12—15, som kopist och ritare 15—20 och som ritare fr. 24.



PETRUS EMIL JANSSON

Ingenjör, Uppsala. — F. i Aspeboda, Kopparbergs län, 1896 <sup>5</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. vid Älvkarleby kraftverk som distributionsingenjör å distriktskontoret i Hedemora 18—19, å huvudkontoret i Stockholm 20—22 samt å distriktskontoret i Uppsala fr. 22.



CARL HUGO BIRGER JARL

Tekn. stud., Örebro. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1903 <sup>11</sup>/<sub>1</sub>. Realskolexamen i Visby 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt-tekniska linjen, fr. 22.



EMIL W. JOELSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Uppsala 1893 <sup>18</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; värnplikt 16—17; avg.-ex. fr. K. 18. Studieresa med praktik i Tyskland 22—23. Ingenjör vid Henrik Gahns aktieb. i Uppsala 18, vid firma Otto Ruben i Sthlm 20 samt vid Liljeholmens stearinfabriks aktieb. i Stockholm fr. 23.



CARL HENNING EMANUEL JOHANSON

Ingenjör, Töreboda. — F. i Hallingeberg, Kalmar län, 1890 <sup>25</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Ritare vid Töreboda & Norrtälje förenade verkstäder, ägare A.-B. Svenska maskinverken, 16; verkst. direktör för Töreboda gjuteri & mek. verkst. aktieb. 18; disponent vid A.-B. Sunne mek. verkst. 20; innehavare av ingenjörsfirman C. H. E. Johanson, Töreboda, specialité sågverksmaskiner, fr. 22.



NILS GOTTFRID JOHANSON

Stadsingenjör, Strömstad. — F. i Sundsvall 1890 <sup>20</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15. Anst. vid Kommunaltekniska byrån i Sthlm 08 o. hos Eggert & Sandström i Sthlm 09—12; biträdande stadsingenjör i Lidköping 15; stads- och hamningenjör i Strömstad fr. 17 o. föreståndare för Strömstads vattenverk fr. 22. Drätselkammarens i Strömstad sekreterare 17—22.



PAUL JULIUS JOHANSON

Ingenjör, Chicago, U. S. A. — F. i Skog, Gävleb. län, 1897 <sup>23</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 21. Montör o. installatör i Kilafors 14—19; konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 21; extralärare vid Tekn. aftonskolan i Västerås 22; anst. vid Westinghouse i Pittsburgh, vid Western Electric och vid Commonwealth Edison Co. i Chicago, U. S. A., fr. 23.



ANDERS GÖSTA JOHANSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Högerud, Värmlands län, 1905 <sup>20</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt-tekniska linjen, fr. 22.



DAVID O. N. JOHANSSON

Ingenjör, Sandviken. — F. i Stora Malm, Södermanl. län, 1890 <sup>31</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid högre allm. läroverk 01—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 10. E. o. assistent vid Kemiska stationen i Örebro 10 o. vid Kemiska stationen i Västerås 13; kemist vid Sandvikens järnverks aktieb. fr. 14.



GÖSTA V. JOHANSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Stockholm 1905 <sup>4</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



HENNING JOHANSSON

Ingenjör, Sundsvall. — F. i Rudskoga, Värml. län, 1896 <sup>11</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Kemist vid Strömsnäs järnverk i Trollhättan och Degerfors 15 samt vid Elektrolytiska aktieb. i Trollhättan 17; praktiserat som elektriker 19—21; kemist vid Skönviks cellulosafabrik i Ortvikén fr. 22.





JOHAN GOTTFRID JOHANSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Övre Ullerud, Värmlands län, 1894 <sup>20</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskin-tekniska linjen, fr. 22. Anst. som murare och verkstads-arbetare på olika platser i Sverige och Norge 13—18; murare vid A.-B. Mölnbacka-Trysil 19—21.



JOHN E. H. JOHANSSON

Förste Verkstadsingenjör, Gävle. — F. i Örebro 1871 <sup>11</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 93. Enskilda förrättningar 93—00; ritare vid Gävle—Dala järnväg 01—06, verkmästare 07—13 och förste verkstads-ingenjör därst. fr. 14.



JOHN FRIDOLF JOHANSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Gällivare, Norrbottens län, 1896 <sup>7</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieib. i Malm-berget som gruvarbetare 10 o. laborant 11—15; anst. vid Statens järnvägar, elektrifieringen Kiruna-Nattavara, 19; lärare vid Bergslagens teknikerskola i Sala 20; besikt-ningsman vid landsbygdselektrifieringen i Salatrakten 20; anst. vid Kungl. elektrifieringskommittén (utredn. om landsbygdens elektrifiering) fr. 21.



KARL ERIC VALDEMAR JOHANSSON

Ingenjör, Huskvarna. — F. i Huskvarna 1902 <sup>22</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. vid Huskvarna stads elektricitetsverk 19—20; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieib:s filial i Jönköping fr. 23.



KARL GUNNAR HERBERT JOHANSSON

Ingenjör, Ludvika. — F. i Filipstad 1900 <sup>15</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieib., Ludvikaverken i Lud-vika.



#### KLAS UNO JOHANSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Gävle, 1898 <sup>10</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Reparatör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Stockholm 20; elektro-maskinist vid Sthlms stads elektricitetsverk å Thulestationen o. Untra 21—22; filare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 23 o. anst. i provrummet därstädes fr. 23.



#### PETRUS EMANUEL JOHANSSON

Ingenjör, Tidaholm. — F. i Skinnskatteberg, Västmn. län, 1888 <sup>27</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Ritare o. konstruktör vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång 16, vid A.-B. Enoch Thulins aeroplanfabrik i Landskrona 17, vid A.-B. Öresundsvarvet i Landskrona 17 och vid A.-B. Nydqvist & Holm i Trollhättan 18; förste konstruktör vid Tidaholms bruks aktieb. fr. 19.



#### ANDERS JOHNSON

Civilingenjör, New York, N. Y., U. S. A. — F. i Arbrå, Gävleb. län, 1891 <sup>22</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11; reservofficersex. 16; avg.-ex. V. o. V. vid Tekn. högskolan 19. Anst. vid Statens järnvägars ban-avd. 11—13, vid Sthlms stads vattenledningsverk 19, vid A.-B. Galco i Sthlm 19—21, vid Sandvikens järnverks aktieb. 21 och vid Sandvik Steel Inc., New York, N. Y., U. S. A., fr. 21.



#### ERLAND JOHNSON

Ingenjör, Easton, Pa., U. S. A., — F. i Västra Skedevi, Västmanlands län, 1894 <sup>30</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare hos arkitekt Nissen i Örebro 15; konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 16 o. föreståndare å konstruktionsavd. för små o. medelstora likströmsmotorer vid samma bolag 19; egen affärsverksamhet i Västerås 22; konstruktör vid Westinghouse Mfg. Co., East Pittsburg, Pa., U. S. A., 23; ingenjörselev vid Allis Chalmers Mfg. Co., West Allis, Wis., U. S. A., 23 o. anst. på generatoravdeln. därst. 24; konstruktör vid Treadwell Engineering Co., Easton, Pa., U. S. A. fr. 25.



#### GUSTAV DAVID JOHNSON

Ingenjör, Malmö. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1894 <sup>1</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Ingenjör vid A.-B. Malmö kvarnstensfabrik och fabrik för kvarnmaskiner å filialfabriken i Örebro 20 och vid huvudfabriken i Malmö fr. 22.



HJALMAR FRITIOF PALMÉ JOHNSON

Ingenjör, Hallaryd. — F. i Hallaryd, Kronob. län, 1889 <sup>11</sup>/<sub>8</sub>. Kurs vid Bröderna Bendtz språk- o. handelsinstitut i Malmö 10; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. som installatör hos Sven Johnsson, Svaneryd, för ombyggnad o. utvidgning av Svaneryds kraftstation med tillhörande distributionsnät, fr. 23.



BERNT JONÉ

Tekn. stud., Örebro. — F. i Blomskog, Värmlands län, 1896 <sup>6</sup>/<sub>8</sub>. Underofficersexamen å Karlsborg 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Elektriker vid Sundsbyns kraftverk 20—22.



GEORG RICHARD GUSTAF JONSON

Disponent, R. V. O., Arboga. — F. i Lillkyrka, Örebro län, 1873 <sup>3</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 93. Studieresor i England o. Skottland 94—95. Disponent vid A.-B. Arboga glasbruk 10—19 samt fortfarande delägare o. styrelseledamot i samma bolag. Led. av styrelsen för Arboga sparbank; skolkassör för Arboga stadsförsamling 00—23.



AXEL RICHARD JONSON

Inspektör, Sveg. — F. i Arbrå, Gävleborg. län, 1887 <sup>8</sup>/<sub>1</sub>. Studier vid Bollnäs folkhögskola 08 o. vid Bergslagens verkmästar- o. teknikerskola 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 13. Anst. hos Ljusne elfs flottningsförening vid Marmans sorteringsställe 13, å älvsträckan Arbrå—Bollnäs 14 och som inspektör å älvsträckan Lossen—Höån med stationeringsort i Sveg fr. 15. Ledamot av byggnadsnämnd o. municipalfullmäktige i Sveg.



BROR JONSSON

Ingenjör, Umeå. — F. i Åsele, Västerbottens län, 1901 <sup>18</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieab:s filial i Umeå fr. 23.



CARL MAGNUS JONSSON

Ingenjör, Forsbacka. — F. i Stockholm 1877 <sup>20</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. M. 96. Ritare vid Domnarfvets järnverk 96, vid Brefvens bruk 99, vid Bofors kanonverkstäder 02, vid Julian Kennedy, Sahlin & Co. Ld. i London 05 o. hos samma firma i Bryssel 06; ingenjör vid Forsbacka järnverk fr. 08.



JOHN HARALD JONSSON

Ingenjör, Eldorado, Argentina. — F. i Törnsfall, Kalmar län, 1890 <sup>31</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Vistas i Argentina sedan 14; ägare av téplantager i Puerto Eldorado, Alto Parná, Argentina. Löjtnant i Kungl. andra livgrenadjärregementets reserv.



JULIUS JOSEPHSON

Byggnadsingenjör, Malmberget. — F. i Köping 1872 <sup>28</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 92. Anst. hos ingenjör W. Wenström i Västerås 92; hos Qvist & Gjers i Arboga 95; vid Grängesbergs gemensamma förvaltning i Grängesberg s. år; vid Vansbro—Ängelsbergs järnvägsbyggnad 99; åter vid Grängesbergs gemensamma förvaltning 01; vid Västerdalälvens kraftaktieb. i Mockfjärd 08 samt vid Luossavaara—Kiirunavaara aktieb. i Malmberget fr. 11.



GUSTAF HENNING JUHLIN

Ingenjör, Östersund. — F. i Kristinehamn 1881 <sup>23</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan 02; avg.-ex. fr. M. 05. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare i järnvägsstyrelsen 06 o. ritare därst. 08 samt underingenjör vid maskinavd. i Östersund fr. 14. Besiktningsman för automobiler i Jämtlands län.



GÖRAN WALDEMAR JUNSTRÖM

Ingenjör, Komodoro Rivadavia, Argentina. — F. i Rogslösa, Östergötlands län, 1895 <sup>21</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 20; ingenjör vid Compania Argentina de Petroleo Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina, fr. 22.



BROR EDVARD GABRIEL JÄRNH

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1879 <sup>24</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Studieresor i Tyskland, Belgien, Holland, Frankrike m. fl. länder. Biträdande ingenjör vid John Anderssons elektr. byrå i Sthlm 99, prokurist för samma firma 00, övertog byrån och bedrev densamma under firma John Anderssons Elektr. Byrå Eftr. 02—17 samt ombildade firman till Järnh's Elektr. A.-B. och är bolagets verkst. direktör fr. 17.



JOHAN ADOLF JÖNSSON

Ingenjör, Nyhamnsläge — F. i Brunnby, Malmöhus län, 1895 <sup>7</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 20. Ingenjör vid Nordiska kullager aktieb.:s laboratorium fr. 20.



BRUNO GOTTFRID SAMUEL KALLSTENIUS

Ingenjör, Limhamn. — F. i Filipstad 1861 <sup>25</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 81. Byggnadselev hos C. H. Hallström vid Uppsala universitets byggnad 81—82; byggnads- o. maskinritare hos C. J. Nilsson, Lindfors 83; ledare för verksbyggnaderna vid Blombacka 84—85, vid Tumba pappersbruk 86—87 och vid Hommelviks kopparverk i Norge 88; byggnads- o. maskiningenjör (konstmästare) vid Dannemora gruvor 89—22. Pensionerad fr. 22 o. bosatt i Limhamn.



CARL SELIM KARLEBO

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1892 <sup>8</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresor i Tyskland, Finland o. Estland 21 o. 23, i Österrike 22, i Schweiz o. Italien 22—23, i Ryssland, Frankrike, Spanien, Holland, Belgien o. Danmark 23 samt i Norge 23—24. Ritare vid Näfveqvarns bruks aktieb. 11; ingenjör vid Husqvarna vapenfabr. aktieb. 12—19; chef för maskin- o. verktygsavd. vid Rylander & Asplunds maskinförsäljnings aktieb. i Sthlm fr. 19.



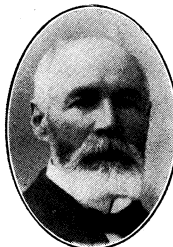
KARL EINAR EMANUEL KARLÉN

Ingenjör, Sjögestad. — F. i Linköping 1898 <sup>22</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Offertingenjör vid A.-B. Linköpings gjuteri & mekaniska verkstad 17; ritare vid A.-B. Svenska motorverkstäderna i Linköping 19; anst. vid Gällsta-Lundby snickerifabrik, Sjögestad. fr. 21.



OSKAR EVERT KARLQVIST

Tekn. stud., Örebro. — F. i Östersund 1899 <sup>17</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Svarvare hos Hissmofors aktieb. i Krokombro 13—22.



AXEL MAGNUS VALFRID KARLSON

f. d. Lektor, R. V. O., R. N. O., Torsfors. — F. i Stockholm 1855 <sup>20</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Akademien för de fria konsterna 75—79. Studieresa i offentligt uppdrag till Tyskland 82. Anst. vid byggnadsarbeten o. som ritare 72—82; praktiserat som arkitekt 82—03; lärare vid Tekn. skolan i Sthlm 81—97 o. vid Tekn. högskolan 85—97; lektor vid Tekn. skolan i Borås 97—01 o. vid Tekn. skolan i Örebro 02—20; föreståndare för Tekn. aftonskolan samt lärlings- o. yrkesskolorna i Örebro 04—23. Stadsfullmäktig i Örebro 05—12 samt innehaft kommunala uppdrag i Örebro 04—23.



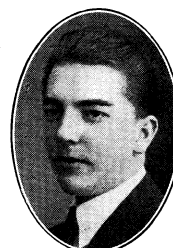
EVERT EUSEBIUS KARLSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Almby, Örebro län, 1905 <sup>11</sup>/<sub>8</sub>. Realskolex. i Örebro 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



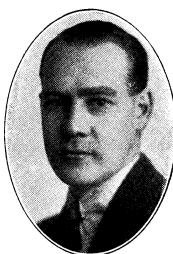
GUSTAV EMIL KARLSSON

Tekn. stud., Väckelsång. — F. i Dädesjö, Kronobergs län, 1895 <sup>30</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekn. avd., fr. 22.



SVEN HELMER KARLSSON

Ingenjör, Flen. — F. i Flen, Södermanlands län, 1904 <sup>6</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



JOSEF EMANUEL KASTENGREN

Direktör, Stockholm. — F. i Vansö, Söderm. län, 1885 <sup>14</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04. Studieresor i Tyskland, Frankrike o. England 08—09 samt i Ryssland 10. Anst. vid Södertälje verkstäder 04, vid Heinemans motorfabr., Göteborg 05; vid Gjestvangs automobilaffär 06—07, vid Tidaholms bruks automobilfabr. 08—10; vid A.-B. Scania-Vabis 11—14; innehavare av firman Cronstedt, Kastengren & C:o, Stockholm, fr. 15.



EDWARD KEVENTER

Dairy Farmer, Aligarh, East India. — F. i Örebro 1854 <sup>9</sup>/<sub>3</sub>. Elev under 6 år vid Högre allm. läroverket i Örebro; elev vid Tekn. skolan i Örebro 70; avg.-ex. 73; studier vid Alnarps lantbruksinstitut. Avreste till Skottland 88 o. därifrån till Indien 89; startade för indiska guvernementets räkning Aligarh Dairy Farm 91 samt övertog o. driver detsamma för egen räkning fr. 94.



GUSTAF KEVENTER

Ingenjör, Västervik. — F. i Örebro 1848 <sup>8</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Högre allmänna läroverket i Örebro t. o. m. 5 kl.; elev vid Tekn. skolan i Örebro 65 o. avg.-ex. därst. 68. Studieresa i Tyskland 91. Kemist o. assistent vid Inedals sockerfabrik, Sthlm, 69—76; vid Sockerbolaget Gripen, Norrköping 77—86; vid Tanto sockerbruk 87—94 o. åter vid Sockerbolaget Gripen 95—11, därav de senaste åren som arbetschef; pensionerad 12 och bosatt i Västervik.



IWAR KARL HUGO KEY-ÅBERG

Ingenjör, Linköping. — F. i Åbonäs, Säby, Jönköpings län, 1898 <sup>16</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Anst. vid Laxå bruk 20; vid Södra Sveriges statsarbeten 21—24 samt vid A.-B. Bröderna Hedlunds mek. verkst. i Stockholm 24.



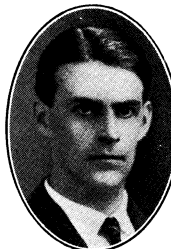
CURT HUGO KIHl

Ingenjör, Stockholm. — F. i Indalsliden, Västernorr. län, 1903 <sup>20</sup>/<sub>7</sub>. Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktik vid Kockums järnverk i Kallinge 20 o. vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 21; ingenjör å Svanholms elektrotekniska byrå i Kalmar 24; anst. vid Jernkontoret i Sthlm fr. 25.



HELGE OSCAR KIHLANDER

Bergsingenjör, Söderfors. — F. i Visnums-Kil, Värml. län, 1892 <sup>26</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12; elev vid Tekn. högskolan 15; avg.ex. fr. B. 18. Studieresor i Tyskland o. England 21. Ritare vid Finshyttans mekaniska verkstad 12; ingenjör hos Skandinaviska kullagerfabriken i Nyköping 18; ingenjör vid Söderfors bruk 19 och valsverksingenjör därst. fr. 23.



KARL BIRGER KIHLANDER

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Färnebo, Värmlands län, 1898 <sup>22</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. vid Statens järnvägar som lokeldare 16—18; Studieresa med anställning i U. S. A. fr. 23.



NILS REIDAR GERHARD KIHLGREN

Ingenjör, Ytterhogdal. — F. i Ytterhogdal, Jämtl. län, 1901 <sup>26</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktiserat vid olika firmor i Sverige.



KARL MANFRED KJELLANDER

Ingenjör, Bofors. — F. i Kvistbro, Örebro län, 1885 <sup>13</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.ex. fr. K. 06. Ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 06 o. vid Kockums mek. verkst. aktieb. i Malmö 13; konstruktör vid A.-B. Bofors-Gullspång 15; chef för offertkontoret vid A.-B. Bofors 18; offertingenjör för avd. krigsmaterial samt försäljningschef för avd. maskiner vid samma bolag fr. 22.



GUSTAV REIHNHOLD KJELLBERG

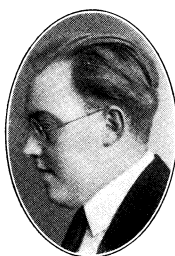
Ingenjör, Stockholm. — F. i Köpenhamn 1901 <sup>3</sup>/<sub>10</sub>. Real-skolex. 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ingenjör vid Äppelvikens elektr. byrå fr. 23.





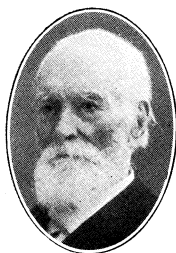
## OSCAR DAVID EMANUEL KJELLGREN

Ingenjör, Brandinspektör, Göteborg. — F. i Hässjö, Västernorrlands län, 1888  $\frac{12}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan 06; avg.-ex. fr. M. 09. Studieresa i Tyskland 10. Anst. vid Örebro stads elektricitetsverk, Graham Brothers aktieb. i Sthlm, Hagfors järnverk i Hagfors, Elektr. bolaget i Sthlm o. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm; brandinspektör i Göta, Linköping, 14—19; brandinspektör i Brand- o. livförsäkringsaktieb. Svea i Göteborg fr. 19.



## NILS THORSTEN KJELLIN

Ingenjör, Hedemora. — F. i Irsta, Västmanlands län, 1898  $\frac{1}{2}$ . Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Praktiserat vid A.-B. Södra Dalarnes gjuteri- & maskinverkstad i Hedemora, vid Klosters aktieb. i Långshyttan samt vid Svenska turbinfabriksaktieb. Ljungström i Finspång; ritare vid Södra Dalarnes gjuteri- & maskinverkstad i Hedemora 19; kassör vid Stora Långviks gruvaktieb:s huvudkontor i Hedemora fr. 22.



## ADOLF VILHELM KJELLSTRÖM

f. d. Lektor, R. V. O., R. N. O., K. V. O., Örebro. — F. i Örebro 1834  $\frac{3}{10}$ . Avg.-ex. fr. Örebro läroverk 52; elev vid Teknol. inst. i Sthlm 52; avg.-ex. 55. Ett flertal studieresor i England, Frankrike o. Tyskland. Anst. vid Köping—Hults järnv. 55—58; lärare vid Högre allm. läroverket i Örebro 59—77 o. vid Tekn. skolan därst. 59—01, därav som lektor i byggnadskonst fr. 77. Höll stenhuggeriskola i Örebro 80—87, där arbeten utfördes för Örebro, Floda m. fl. kyrkor. Förestod i Örebro Nikolaikyrkans ombyggnad 64—99; kontrollant vid ombyggnaden av Floda kyrka i Söderm. under 80-talet, vid Örebro slott 97—00 samt vid Olaus-Petrikyrkans byggnad i Örebro 08—12. Mångårig led. av byggnadsnämnd, stadsfullm. o. kyrkoråd i Örebro. Litt. et. art. 65. Juryman vid Stockholmsutst. 97.



## SVEN OTTO KLINT

Ingenjör, Stockholm. — F. i Sköllersta, Örebro län, 1890  $\frac{14}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Elev vid Hjo mekaniska verkstad 10 o. vid Nydqvist & Holms mek. verkstad 12 samt ritare därst. 13; anst. vid Statens järnvägar som extra ritare å Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 14 och ritare därst. 17, underingenjör vid maskinavdeln. i Vännäs 19 o. vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå fr. 24.



NILS KUGELBERG

Inspektor, Frängsätter, Rejmyra. — F. i Lilla Malma, Södermanlands län, 1887  $\frac{22}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 10. Anst. vid Häfla bruk 10; Ritare vid Söderfors bruk 11—15, vid Sandvikens järnverk 16—18 o. vid Svenska maskinverken i Södertälje 18—19; lantbrukslev vid olika gårdar samt inspektor på Frängsätters gård fr. 23.



OTTO EINAR KULLBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1891  $\frac{3}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Studieresa i Tyskland 20. Elev vid Allm. svenska elektr. aktiebol. i Västerås 08—09; praktiserat i U. S. A. 10—12; ritkontors- o. inköpschef vid A.-B. Formator i Sthlm 16; verkstadschef vid A.-B. Pentaverken i Skövde 19—23; försäljningsingenjör vid A.-B. Axel Forsse & C:o i Sthlm fr. 24. Lärare vid Skövde stads yrkesskolor 20—23.



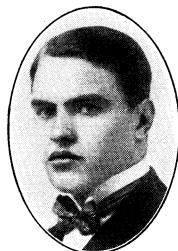
BJARNE CECIL JOSEF KULLGREN

Ingenjör, Oslo, Norge. — F. i Drammen, Norge, 1896  $\frac{7}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Ingenjör vid Svenska ackumulator aktieb. Jungner i Sthlm 17—22 och samtidigt vid Svenska aktieb. Logg 20—21; administrerande direktör för Norsk Jungnerakkumulatorfabrik Aktieselskap i Kristiania (Oslo) fr. 22.



ANTON EINAR KVIST

Ingenjör, Örebro. — F. i Ore, Kopparb. län, 1896  $\frac{4}{1}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktiserat som montör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Malmö 16; montör hos Leabolaget i Hallsberg 18—19; tillfällig anst. vid Telegrafverket i Örebro 23 och extra ritare vid Byggnadskontoret i Örebro fr. 24.



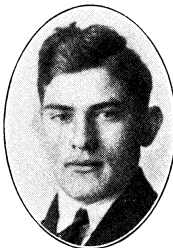
PER EVERT SIXTEN LAGERBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Norrtälje 1903  $\frac{6}{2}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Anst. vid A.-B. Clausens gas- o. vattenledningsaffär på ingenjörskontoret i Sthlm fr. 24.



JOHAN LUDVIG LAGERLÖF

Disponent, Hjortkvarn. — F. i Hofva, Skarab. län, 1866 <sup>14</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. M. 86. Studieresa med praktik i U. S. A. 87—90. Konstruktör hos yrkesinspektör Uhr 90 o. hos doktor de Laval 91; driftingenjör vid Kohlswa järnverk 93; konstruktör vid Bångbro 94; överingenjör vid Skyllbergs bruk 97; disponent och verkst. direktör vid Gryts bruk fr. 07.



STEN ERIK LANDGREN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1904 <sup>6</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå.



SVEN YNGVE LANDGREN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1901 <sup>8</sup>/<sub>4</sub>. Realskolex. i Örebro 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro 19—22.



TAGE LANDGREN

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902 <sup>9</sup>/<sub>3</sub>. Realskolex. i Örebro 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. K. 24. Anst. vid Kemiska stationen i Örebro fr. 24.



KARL SIGFRID LANDQVIST

Ingenjör, Gävle. — F. i Falun 1897 <sup>15</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. som verkstadsarbetare vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 13—15 o. som motorreparatör vid Sandvikens järnverks aktieb. 15—16; ingenjör vid Gävle stads elektricitetsverk fr. 19.



BROR GUNNAR LANGE

Ingenjör, Stockholm. — F. i Väster Våla, Väst. län, 1899 <sup>16</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Studieresa i Tyskland 22. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 19; fullgjort värnpl. vid K. fälttelegrafkårens radiokomp. 20; praktiserat inom gjuteribranschen 23; anst.; å pumpavd. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm fr. 24.



KARL HENRIK LANGE

Ingenjör, Stockholm. — F. i Väster Våla, Väst. län, 1899 <sup>16</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Studieresa i Tyskland 22—23. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 19; fullgjort värnplikt vid K. fälttelegrafkårens radiokomp. 20; anst. som kontrollant i verkst. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm fr. 24.



ERIK GUSTAF LARSON

Civilingenjör, Stockholm. — F. i Vintrosa, Örebro län, 1887 <sup>8</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 11; elev vid Tekn. högskolan 13; avg.-ex. fr. M. 17. Studieresor i England 14 o. 16. Konstruktör hos White and Poppe Ltd, automobilmotorfabrik i Coventry, England 11—13; avdelningschef för transmissionsavd. vid Svenska kullagerfabr. i Göteborg 17; ritkontorschef o. verkstadsingenjör vid samma fabriks filial i Katrineholm 19; verkstadschef vid A.-B. Galco i Sthlm 20 o. teknisk chef i Nya aktieb. Galco i Sthlm fr. 23.



KARL GUNNAR LARSON

Lektor, Örebro. — F. i Täby, Örebro län, 1885 <sup>30</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. från B. 09; elev vid Tekn. högskolan 12; avg.-ex. från V. o. V. 16. Anst. som byggnadsarb. 03—06; anst. hos stadsarkitekt Dahlander i Örebro 09—12; vid Kreuger & Tolls byggnadsaktieb. i Stockholm 16—18; extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 18; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20.



THURE VALFRID LARSON

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Kristinehamn 1891 <sup>5</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 17. Resa till Norge 23 för studier å högttrycksanläggningar. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkst., verkstaden i Kristinehamn, fr. 05.



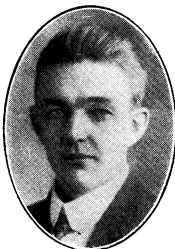
ANDERS LARSSON

Ingenjör, Forsa. — F. i Forsa, Gävleb. län, 1898  $^{10}/_7$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Direktörsassistent vid Holma—Helsinglands linspinneri- & väveriaktiebolag, Forsa, fr. 17 o. driftsingenjör fr. 25.



BROR RAGNAR EMANUEL LARSSON

Ingenjör, Hallsberg. — F. i Örebro 1891  $^{7}/_5$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 13—17 o. vid Nyhammars bruks aktieb. i Nyhammar 18—22; köpman i Hallsberg fr. 23.



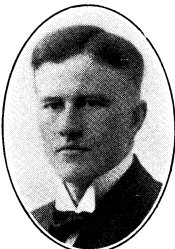
DAVID LARSSON

Ingenjör, Sunne. — F. i Sunne, Värml. län, 1894  $^{21}/_3$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 19; genomgått för lantbruksingenjörer fastställda kurser vid Tekn. högskolan 20—23 och vid Alnarp 24. Anst. vid sågverk i Torsby 07—08, vid lantbruk i Västra Ämtervik 09—14, vid verkstaden i Kristinehamn 16—17 samt vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18—20. Lantbruksstipendiat 24.



ERIK LAMBERT LARSSON

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Malung, Kopparbergs län, 1889  $^{16}/_5$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Ingenjör vid L. A. Larssons gjuteri o. mek. verkstad i Kristinehamn fr. 09. Automobilbesiktningsman i Värmlands län fr. 16.



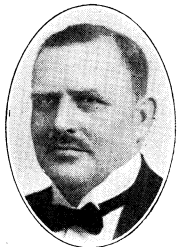
GUSTAV HARALD LARSSON

Ingenjör, Ölme. — F. i Ölme, Värmlands län, 1900  $^{9}/_3$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23.



HARALD LARSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Fellingsbro, Örebro län, 1890 <sup>10</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. från B. 14. Ingenjör vid A.-B. Nordströms Linbanor i Stockholm 14—17; ingenjör och delägare i ingenjörsfirman Einar Eriksson & C:o i Stockholm fr. 17.



JOHN GUSTAF LARSSON

Byråingenjör, Stocksund. — F. i Arboga 1878 <sup>12</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 98. Anst. som ritare vid Holmens mek. verkstad, Torshälla, 98—00 o. vid Vagn- o. maskinfabr., Falun, 00—01; verkstadsingenjör vid Kosta järnväg 01—02; vagnkonstruktör vid Vagn- o. maskinfabr. i Falun 02—04 o. lokomotivkonstruktör vid samma fabr. 04—07; ritare vid Stockholm—Roslagens järnvägar 07 o. byråingenjör. därtst. fr. 14.



KARL RUDOLF LARSSON

Ingenjör, Hofors. — F. i Örebro 1904 <sup>10</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Praktiserar vid Hofors bruk fr. 23.



NILS GUSTAF FRITIOF LARSSON

Ingenjör, Lindås. — F. i Karlstad 1901 <sup>21</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktiserat vid Orrefors bruks aktieb. i Orrefors 16—17; ritare vid A.-B. C. Gullberg & C:o i Lindås, anst. vid Solstadströms glasbruk samt vid Södra Sveriges statsarbeten i Solstadström 21—23; praktiserar vid A.-B. C. Gullberg & C:o i Lindås fr. 23.



OSCAR EDVARD LARSSON

Ingenjör, Västerås. — F. i Täby, Örebro län, 1895 <sup>5</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 21. Anst. vid Halldins mek. verkst. i Örebro 13—16; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 16—19 och fr. 21.



## PER AUGUST LARSSON

Ingenjör, Solstadström. — F. i Äppelbo, Kopparbergs län, 1869  $\frac{3}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. M. 88. Anst. vid Forshaga glasbruk o. Forshaga sulfittfabr. 89—97; byggde Karlstads glasbruk 97—98; ingenjör vid Karlstads glasbruks aktiebol. 98—02; ingenjör o. föreståndare för Orrefors bruks aktiebolags fönsterglasbruk 02—19; byggde Solstadströms glasbruk 19; ingenjör o. föreståndare vid A.-B. Nässjö—Misterhults fönsterglasbruk i Solstadström fr. 20, vilket bruk 23 övergick till Solstadströms A.-B. Led. av Hjorteds s:ns skolråd, taxerings- o. kommunalnämnder.

## BROR MAX CECIL LAURELL



Ingenjör, Nässjö. — F. i Asker, Örebro län, 1883  $\frac{14}{11}$ . Elev vid Högre allm. läroverket i Karlstad t. o. m. 00; elev vid Tekn. skolan i Norrköping s. år; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 03; elev vid Svenska pappersfackskolan 05. Studieresa i U. S. A. med anst. vid Oxford Paper Co., Maine, 06—07. Efter div. praktik andre ingenjör vid Uddevalla Sulfittaktieb. i Bengtsfors 08; förman o. ritare vid Vargöns aktieb. 10; andre ingenjör vid Örebro pappersbruk 12; byggt mindre sulfittfabrik för The Queensland Pine Co., Yarraman, Queensland, Australien, 12; utfört undersökningar i Argentina, Chile o. Brasilien, beträffande möjligheterna att anlägga pappersbruk o. cellulosafabr. för svenskt-sydamerikanskt konsortium 16; arbetsledare vid Statens nödhjälpsarbeten 21.

## KNUT ERIK LEANDER



Ingenjör, Albany, N. Y., U. S. A. — F. i Stockholm 1883  $\frac{28}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. K. 06. Studieresor i Tyskland 07—09 o. i U. S. A. 09—12. Ritare vid Strömsnäs järnverks aktieb. 13; mekanisk ingenjör vid National Tube Co., Mc Keesport, Pa., U. S. A., 13; ritare vid Carnegie Steel Co., Duquesne, Pa., U. S. A., 16; chefskonstruktör vid Ludlum Steel Co. med dotterbolag Corning & Co. Watervliet, N. Y., U. S. A., fr. 18, därav i Ribeirao Preto, St. Paolo, Brasilien, såsom ingenjör vid uppförande av järnverk 20—21.



## KARL JOHAN GUSTAV LEUFVENIUS

Ingenjör, Minneapolis, Minn., U. S. A. — F. i Själevad, Västernorrlands län, 1901  $\frac{18}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Ingenjör hos C. A. P. Turner Co., Consulting Engineers Reinforced concrete & Bridges, i Minneapolis, Minn., U. S. A., fr. 23.



AXEL MAURITZ LICKE

Ingenjör, Nyköping. — F. i Nyköping 1901 <sup>31</sup>/<sub>7</sub>. Real-skolex. 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg-ex. fr. Mr. 24. Anst. dels å kontor o. dels å verkstad vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 17, vid A.-B. Skandinaviska glödlampfabr. i Nyköping 18 och vid El. aktieb. Eck i Partille 19; anst. å försäljningsavd. vid A.-B. Sunlights fabriker i Nyköping fr. 24.



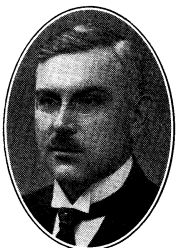
AUGUST PAUL LIDBY

Ingenjör, Philadelphia Pa., U. S. A. — F. i Näsby, Örebro län, 1900 <sup>7</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg-ex. fr. K. 20. Praktiserat vid Kemiska stationen i Örebro 19 o. vid Frövifors pappersbruks aktiebolag, Frövi, 21—23; anställd vid Dill & Collins finpappersbruk, Philadelphia, Pa., U. S. A., fr. 23.



ODD GUNNAR AUGUST LIDÉN

Tekn. stud., Ljungby. — F. i Norberg, Västmanlands län, 1904 <sup>24</sup>/<sub>9</sub>. Realskolex. 22, elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



MARTIN LIEN

Lektor, Västerås. — F. i Torsång, Kopparb. län, 1890 <sup>24</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg-ex. fr. M. 10; fil. kand. 14; fil. magister i Uppsala 15. Studieresa i Finland 24. Extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 17; avdelningschef vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg 19; lektor i fysik, maskinlära o. ritning vid Statens elektrotekniska fackskola i Västerås fr. 20.



HARALD G. J. LIFVERGREN

Ingenjör, Örebro. — F. i Lofta, Kalmar län, 1893 <sup>24</sup>/<sub>5</sub>. Kurs i elektroteknik vid Mariannelunds tekn. skola 13—14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg-ex. fr. M. 20. Modellsnickare vid A.-B. Öfverums bruk 09—13; elektrisk reparatör vid Statens järnvägars verkstad i Kiruna 14—17; konstruktör vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro fr. 20.



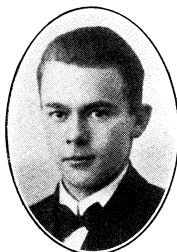
## CARL JOHAN FREDRIK MACOLM LILLIEHÖÖK

Professor, Civilingenjör, R. V. O., R. N. O., Stockholm. — F. i Stavsinge, Hall. län, 1860 <sup>14</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 82; elev vid Tekn. högskolan 83; avg.-ex. fr. M. 86. Studieresor i England, Skottland o. Frankrike 89, i Tyskland o. Danmark 04 samt i England, Skottland o. Irland 11. Praktiserade vid Finnboda slip 85; anst. vid ett flertal varv o. ritkontor i Skottland, England o. U. S. A. 86—93, därvid som konstruktör vid örlogsvärvet i New-York 89—93; extralärare vid Tekn. högskolan 93—98; lektor därst. i skeppsbygn.-konst 98—11 samt professor o. förest. för fackavd. skeppsbyggeri fr. 12; lär. vid Tekn. skolan i Sthlm 97—12 samt i skeppsbygn.-konst o. maskinlära vid Sjökrigshögskolan 98—10. Sekr. i tekn. utskottet vid utställn. i Sthlm 97. Besiktningsman för fartyg i Sthlm. Tillkallad sakkunnig för Chalmers tekn. instituts omorganisation o. för tillsättandet av professorerna i skeppsbyggeri därst. o. i Hälsingfors.



## JOHN LENNART FOLKE LINDAHL

Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Ösmo, Stockholms län, 1902 <sup>14</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 24. Anst. vid Kungl. telegrafverkets verkst. i Nynäshamn 16—21, därav som kopist och ritare 17—21, samt som ritare därst. fr. 24.



## OSSIAN LINDAHL

Ingenjör, Umeå. — F. i Hörnefors, Västerbottens län, 1897 <sup>6</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Studieresa i Tyskland 22. El. montör vid Hörnefors sulfittfabrik, Mo & Domsjö aktieb., 14—16 o. 18—20 samt vid Sollefteå stads elektricitetsverk 17; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23 o. vid samma bolags filial i Umeå fr. 24.



## DAVID LINDBERG

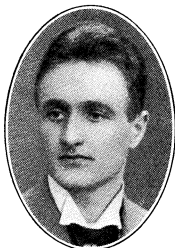
Ingenjör, Cleveland, Ohio, U. S. A. — F. i Färna bruk, Västmn. län, 1892 <sup>4</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Reparatör för järnverket vid Färna bruk 06—12; anst. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägar som elev vid lokomotivverkst. i Västerås 12—15 och som lokomotiveldare i Sundbyberg 15—18; ritare vid Wellman—Seaver—Morgan Co. i Cleveland 22 och vid New York Central Railroad i Cleveland, Ohio, U. S. A. fr. 23.





J. EDWARD LINDBERG

Ingenjör, Gylsboda. — F. i Torpa, Västmn. län, 1869  $\frac{2}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 91. Ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 91, vid Arboga mekaniska verkst. 93, vid Hofors bruk 94 och vid Tidaholms bruk 95; ingenjör vid Svenska granitindustriaktieb. 99 och hos stenhuggerifirman A. K. Fernström i Karlshamn 06; driftsingenjör vid Svenska granitindustriaktieb. och A.-B. A. K. Fernströms granitindustrier fr. 18.



SVEN E. LINDBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Pingtu, Shan-tung, Kina, 1897  $\frac{24}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. vid Kungl telegrafverket, Sthlm, 19—20 o. vid Kungl. vattenfallstyrelsen, Sthlm, 20—21. Elev vid Tekn. högskolan fr. 22.



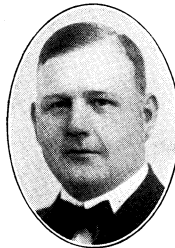
ARVID EMANUEL LINDBLOM

Byggnadsingenjör, Repbäcken. — F. i Borlänge, Kopparbergs län, 1892  $\frac{24}{10}$ . Realskolexamen 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 12. Delägare i Byggnadsfirman E. A. Lindblom i Borlänge till 17 o. därefter drivit egen byggnadsverksamhet. Ledamot av kommunala nämnder o. styrelser i Borlänge köping.



KARL HARRY TORSTEN LINDBLOM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1899  $\frac{27}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20; stud. vid Tekn. högskolan i Wien 21—23. Ingenjör vid Svenska aktieb. Navigator i Sthlm fr. 24.



GÖSTA LINDBORG

Ingenjör, Gävle. — F. i Gävle 1894  $\frac{14}{5}$ . Realskolex. 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. B. 14. Arbetsledare i byggnadsfirman J. A. Lindborg 14—18; arbetschef för Statens lagerhusbyggnad i Vara 18; byggnadsingenjör vid Långbans gruvor 19; delägare i byggnadsfirman J. A. Lindborg i Gävle fr. 20.



ENOK LINDBÄCK

Ingenjör, Stockholm. — F. i Siknäs, Töre, Norrbottens län, 1895 <sup>10</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. B. 21. Ritare vid Norrlands statsarbeten i Luleå 21 o. som reseinspektör därst. 23; ingenjör vid Byggnadsaktiebolaget Contractor i Sthlm fr. 24.



NILS ALFR. VILHELM LINDBÄCK

Ingenjör, Karlskrona. — F. i Västervik 1899 <sup>10</sup>/<sub>1</sub>. Real-skolex. vid Karlskrona högre allm. läroverk 16; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktiserade vid ingenjördepartementet å Kungl. flottans varv i Karlskrona 18—19; extra ingenjör vid Karlskrona stadsingenjör- och byggnadskontor fr. 23.



AXEL ALVAR LINDELL

Ingenjör, Falkenberg. — F. i Göteborg 1900 <sup>21</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Ritare vid Falkenbergs nya verkst. aktieb. 19—20 o. praktiserat därst. 23—24; anst. vid Kockums mek. verkstads broavdelning i Malmö fr. 24.



HERBERT VALDEMAR LINDELL

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1895 <sup>2</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå som extra ritare 18 o. ritare fr. 19.



HJALMAR LINDELL

Fabrikör, Örebro. — F. i Örebro 1873 <sup>9</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 94.



ERIK LINDÉN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Gudmundrå, Västernorrlands län, 1891 <sup>23</sup>/<sub>12</sub>. Realskollex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Ritare vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 14 o. vid A.-B. Svenska maskinverken i Södertälje 17; verktygskonstruktör vid A.-B. Svenska kullagerfabriken i Göteborg 18—21; privatlärare i Sthlm fr. 21.



KARL ALBERT LINDER

Ingenjör, Köpman, Göteborg. — F. i Fellingsbro, Örebro län, 1872 <sup>27</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. K. 92; elev vid Tekn. högskolan i Aachen 99—00, Studieresor i Tyskland o. Österrike. Innehavare av maskinfirman Corin & Linder i Göteborg.



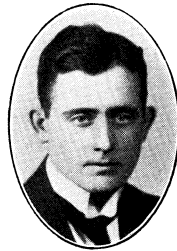
VALFRID VILHELM LINDER

Stationsskrivare, Örebro. — F. i Ramshyttan pr. Nora, Örebro län, 1886 <sup>31</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08; utbildningskurs vid Statens järnvägar 08—10, Anst. vid Statens järnvägar som elev 08, c. o. stationsskrivare 11 och stationsskrivare fr. 14. Tjänstgör som tågledare å linjerna Krylbo—Mjölby o. Örebro—Svartå i Örebro fr. 17.



GUSTAF OSCAR LINDESTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Uppsala 1886 <sup>26</sup>/<sub>4</sub>. Studier vid Högre allm. läroverket i Uppsala t. o. m. 03; elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 08. Ritare vid Tullgarns gjuteri och mek. verkst. i Uppsala 04 o. verkstads elev vid A.-B. Bernh. Öberg & C:o velocipedfabr. i Uppsala s. år samt vid Kungl. flottans varv i Sthlm 06; ritare vid Mejeriaktieb. Evergator 07; anst. vid Statens järnvägar som extra kontorsskrivare vid centralverkstaden i Örebro 08, kontorsskrivare 12 och ritare därstädes fr. 16.



CARL OLOF FREDRIK LINDGREN

Ingenjör, Norrsundet. — F. i Bälinge, Söderm. län, 1897 <sup>25</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 16. Anst. vid Lindås mek. verkst. 16 o. vid Kemiska stationen i Norrköping 18; ingenjör vid Störviks sulfittaktieb. 19 och vid Norrsundets sulfatfabrik fr. 23.



OSKAR GEORG RUDOLF LINDGREN

Ingenjör, Värnamo. — F. i Aneboda, Kronobergs län, 1893 <sup>18/6</sup>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 23. Montör hos J. E. Alséns elektriska byrå i Jönköping 13—16; anst. som montör o. maskinist vid Värnamo kraftaktieb. 16—19 o. biträdande ingenjör därst. fr. 23.



ANDERS DAVID LINDHED

Tekn. stud., Örebro. — F. i Stockholm 1905 <sup>21/10</sup>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



KARL AXEL LINDHOLM

Ingenjör, Örebro. — F. i Töreboda, Skarab. län, 1882 <sup>18/1</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. B. 03. Anst. vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro fr. 04.



GUSTAF ADOLF LINDKVIST

Ingenjör, Detroit, Mich., U. S. A. — F. i Vintrosa, Örebro län, 1899 <sup>1/1</sup>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. vid Dansk Porselanfabr. i Köpenhamn som matrismakare 17—19; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 23 o. vid Bowen Products Corp., Detroit, Mich., U. S. A., fr. 23.



GUSTAV STELLAN LINDKVIST

Ingenjör, London, England. — F. i Nora 1898 <sup>13/8</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Anst. vid A.-B. Ljungströms Ångturbin i Stockholm fr. 19 med tjänstgöring vid Howden—Ljungström Preheaters i Glasgow, England, fr. 24.



## IVAR ENAR LINDQUIST

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Viborgs län, Finland, 1891 <sup>27</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresa i Tyskland 21—22. Ritare vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 11, vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 13 o. åter vid centralverkstaden i Örebro 13—15; biträde åt överingenjören o. verkstadsingenjör vid A.-B. Bofors-Gullspång i Bofors 16—19; egen fabriksverksamhet i Alingsås 19—21; ingenjör vid A.-B. Karlstads mek. verkstad, verkstaden i Kristinehamn, fr. 22.



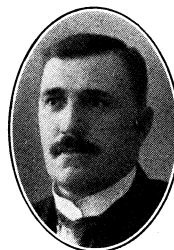
## KARL OSKAR LINDQUIST

Ingenjör, Uppsala. — F. i Ervalla, Örebro län, 1864 <sup>16</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg.-ex. fr. M. 82. Elev å mek. verkstad 82; kassör o. ingenjör vid Hjälmaren och Kvismarens sjösänkningsbolag 83—92; kamrer, kassör o. ingenjör vid Norra Söderm. järnväg 92—00; disponent o. entreprenör för allm. arbeten 00—05; vid Mellersta Söderm. järnväg som kamrer, kassör o. ingenjör 05; entreprenör för väg- o. vattenbyggnader 07—15; v. direktör i A.-B. Järn- & Redskapshandeln o. fastighetsaktiebol. Siv i Uppsala fr. 15.



## ERIK LINDROTH

Ingenjör, Harrison, N. J., U. S. A. — F. i Björksta, Västmn. län, 1895 <sup>14</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex, 12; studier vid Högre allm. läroverket i Örebro 12—13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Anst. vid Motala Ströms kraftaktieb. 16 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 18; godsförvaltare vid Käggleholms säteri i Närke 19—23; anst. vid New York Edison Co. i New York 24 o. vid Hyatt Roller Bearing Co., Harrison, N. J. U. S. A., fr. samma år.



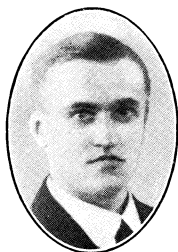
## CARL FREDRIK LINDSTRÖM

Ingenjör, Sagene, Tofte, Norge. — F. i Kimstad, Österg. län, 1872 <sup>27</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. M. 91. Studieresa i U. S. A. 93—94. Ritare vid Skövde mek. verkst. 92 o. vid Vargöns aktieb. 96; ingenjör vid A.-B. Papyrus i Mölndal 97, vid Trollhättans pappersbruk 01 o. vid Örebro pappersbruk 02—06; ingenjör vid A.-B. Hurums fabriker, Sagene, Tofte, Norge, 06, fabriksledare därst. fr. 07 och medlem av direktionen fr. 20.



## JOHAN EMIL LINDSTRÖM

Ingenjör, Backe. — F. i Kimstad, Österg. län, 1880 <sup>29</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 98; diplom.-ex. vid Tekn. högskolan i Karlsruhe, Baden 08. Studieresor i Tyskland 06 samt i Österrike o. Schweiz 11. Verkmästare vid Bruno Ohlssons stenhuggeri i Vätö 98; ritare vid A.-B. Bofors-Gullspång 01; ingenjör vid järnvägsbyggnaden Bodensee—Toggenburg i Schweiz 08—11; ingenjör vid Statens järnvägsbyggnader fr. 12.



JOHN ARTUR LINDSTRÖM

Ingenjör, Västerås. — F. i Tåsjö, Västernorrlands län, 1895 <sup>23</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås å maskinavd. 16—18, å byggnadsavd. 18—21 och åter vid maskinavd. fr. 21.



KARL ARVID LINDSTRÖM

Professor, R. N. O., Mosstorp, Nyköping. — F. i Hedemora landsförs., Kopparb. län, 1866 <sup>15</sup>/<sub>1</sub>. Fil. kand. i Uppsala 89; elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 90 o. fil. hedersdoktor i Uppsala 17. Företagit ett flertal studieresor i Europa. Anställd vid Elektr. aktieb.:s i Stockholm verkstad i Arboga 90 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 92—04; t. f. professor vid Tekn. högskolan 04 o. professor därst. 07—16 samt åter vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 16. Ledamot av Kungl. vetenskapsakademien fr. 11 och av Ingenjörsvetenskapsakademien fr. 19.



PER EMANUEL LINDSTRÖM

Civilingenjör, Stockholm. — F. i Hedemora landsförs., Kopparbergs län, 1889 <sup>5</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08; elev vid Tekn. högskolan 10; avg.-ex. fr. V. o. V. 14. Ritare hos ingenjörfirman Unander & Jonsson i Sthlm 08—10; konstruktör vid Brokonstruktionsbyrån i Sthlm 14; ingenjör o. ritkontorschef vid Allm. ingenjörbyrån i Sthlm 15 samt andre ingenjör hos Arméns kasernbyggnadsnämnd fr. 18.



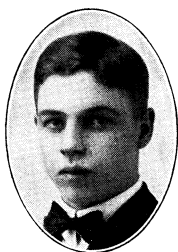
CARL HILDING WILHELM LINDVALL

Tekn. stud., Karlskrona. — F. i Södra Möckleby, Öland, 1903 <sup>21</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Anst. vid El. aktieb. Nordström & Strandberg i Karlskrona 18—20 samt vid Kungl. flottans varv, ingenjörsedep. elektr. avdelningens ritkontor, i Karlskrona 20—22.



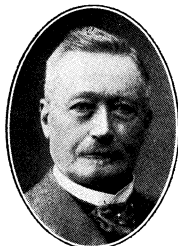
ERIK PONTUS LISSEL

Ingenjör, Malung. — F. i Falun 1899 <sup>21</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16, avg.-ex. fr. M. 19. Filare vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 15—16; ritare vid Gruvaktieb. Dalarna i Idkerberget 19; ritare vid Falu mek. verkst. 20; fräsare vid T. P. Larsson & C:o mek. verkst. i Nås 22—23. Besiktningsman för motorfordon i Kopparb. län fr. 24. Agenturverksamhet o. representant för N. K. A., Göteborg.



AXEL HELMER LIVERSTEN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Stockholm 1906  $\frac{10}{10}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



CARL HERMAN LJUNGGREN

f. d. Trafikchef, R. V. O., Äppelviken. — F. i Enånger, Gävleborgs län, 1856  $\frac{28}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 73; avg.-ex. 76. Ingenjör vid Statens järnvägsbyggnader 76—81 o. 85—86 samt vid enskilda järnvägsundersökningar o. byggnader 82—84 o. 86—89; trafikchef vid Svartälvs järnväg 89—91; trafikchefsassistent vid Nora—Karlskoga järnväg 92—96; trafikchef vid Nordmark—Klarälvens m. fl. järnvägar 97—24; avsked med pension 24. Ledamot i styrelsen för Svenska järnvägsföreningen 09—24.



GUSTAF GUNNAR LJUNGGREN

Ingenjör, Oskarshamn. — F. i Hvetlanda 1892  $\frac{23}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Svenska ackumulatoraktieb. Jungners fabriker i Fliseryd 14—16 och avdelningsingenjör vid samma bolags fabriker i Oskarshamn fr. 19.



BERTIL ALFRED LJUNGSTRÖM

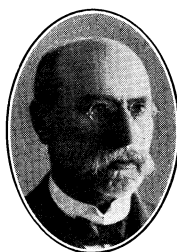
Ingenjör, Lidingö-Brevik. — F. i Stockholm 1897  $\frac{8}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 19. Ingenjör vid A.-B. Ljungströms Ångturbin i Stockholm fr. 20.



AUGUST GUNNAR LJUNGWALL

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1888  $\frac{4}{7}$ . Elev vid högre allm. läroverk 98—03; elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Anst. vid A.-B. Skånska cementgjuteriet å ritkontoret i Sthlm 06—16; som arbetschef vid samma bolag för fabriksbyggnader i Finland 16—17 o. 20—21 samt för husbyggnader i Norrköping o. Örebro 17—20 o. fr. 21.





JOHAN WALDEMAR LJUNGVALL

Ingenjör, Hagfors. — F. i St. Petersburg, Ryssland, 1853 <sup>14</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71; avg.-ex. 74. Kemist vid Skönnarbo bruk 74 o. hyttingenjör därst. 77; arbetare vid Nobels mek. verkst. i St. Petersburg 78; hyttingenjör vid Skönnarbo bruk 79; smidesbokhållare & kemist vid Uttersberg 79; kemist o. chef för kem. laboratoriet vid Hagfors fr. 81.



AXEL HARRY LODIN

Ingenjör, Sandviken. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1890 <sup>9</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 16. Ingenjör vid Morgårdshammars mek. verkst. aktieb. 16; ingenjör för mek. verkst. o. gjuteri samt byggnadsingenjör o. ritkontorschef vid Korsnäs cellulosa-fabr. i Bomhus 18; ingenjör vid valsverk o. smidesavd. å Sandvikens järnverk fr. 18.



SVEN YNGVE LODIN

Assistent, Västerås. — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1885 <sup>6</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. K. 06; studier vid Alnarps lantbruksinstitut 13. Kemist vid Surahammars bruk 06; extra assistent vid Kemiska stationen i Västerås 07—17 o. förste assistent därst. fr. 17.



CHARLES W. LÖFGREN LOGLER

Superintendent, Pittsburgh, Pa., U. S. A. — F. i Kopparberg, Örebro län, 1864 <sup>23</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. M. 86. Maskinarbetare o. förman vid olika verkstäder o. platser i U. S. A. 87—03; Master Mechanic, Black Diamond Steel Works, Pittsburgh, Pa., 03—17; Superintendent, Crucible Steel Co. of America, Park Works, Pittsburgh, Pa., U. S. A., fr. 17.



CARL PAUL LUND

Ingenjör, Häfverud. — F. i Valbo, Gävleborgs län, 1896 <sup>13</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Praktiserat å ritkontor, kem. laboratorium och mek. verkst. vid Forsbacka järnverk 09—13; avdelningsingenjör o. direktörsassistent vid Stora Kopparbergs aktieb., avd. Kvarnsvedens pappersbruk, 16—19; driftsingenjör vid Häfreströms aktieb., avd. Häfveruds pappersbruk, träsliperi o. kraftstation, fr. 19.



#### CARL EMIL HARALD LUNDBERG

Distriktslantmätare, R. V. O., Erikslund. — F. i Västra Vingåker, Söderm. län, 1865 <sup>19</sup>/<sub>5</sub>. Mog.-ex. 85; med. studier 85—86; elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. K. 88; lantmåteriexamen 91. Fältmusikant vid Västgötadals regemente 87; lantmåterielev 88; lantmåteriaskultant 91; vice kommissionslantmätare 97; kommissionslantmätare 01 och distriktslantmätare fr. 09. Ordf. i kommunalnämnden i Torps s:n 95—99, i kommunalstämmans därst. 99—04 och i Borgsjö s:ns kommunalstämma 10—14. Ordf. i valnämnden för Borgsjö andra distrikt 20—23. Ordf. i jordbrukskommissionen inom Västernorrlands län fr. 10.



#### CONRAD LUNDBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Fellingsbro, Örebro län, 1882 <sup>7</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. B. 04. Studier i matematik, geodesi o. astronomi 12—16. Studieresor i Tyskland, Frankrike, Italien, Norge, Danmark o. Finland vid flera tillfällen under åren 07—22. Anst. vid Allm. ingenjörbyrån H. G. Torulf i Sthlm 05 o. förste ingenjör vid mättings- o. stadsplaneavdeln. därst. 10—19. Startade o. innehar tillsammans med professorn vid Generalstaben Karl D. P. Rosén Kommunala kartbyrån i Stockholm fr. 19. Medlem i ett flertal tekniska o. vetenskapliga föreningar o. sällskap.



#### ERIK ADOLF FREDRIK LUNDBERG

Ingenjör, Sthlm. — F. i Sollentuna, Sthlms län, 1902 <sup>14</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Fullgör värnplikt 24.



#### GÖSTA LUNDBERG

Civilingenjör, Gävle. — F. i Stockholm 1893 <sup>30</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12; avg.-ex. fr. V. o. V. vid Tekn. högskolan 18. Posthavande ingenjör vid Barnängens kem. fabr:s aktieb. 18; ingenjör vid Bergvik & Ala nya aktieb:s kraftavdelning 20; konstruktör vid Neuvotteleva Insinööritoimisto o./y. i Helsingfors 21; ingenjör vid Norrlands statsarbeten i norra Hälsingland 21; lärare vid Norra Hälsinglands folkhögskola 23—24; posthavande ingenjör vid Tolffors kraftverksbyggnad i Gävle fr. 24.



#### JACOB OTTO LUNDBERG

Ingenjör, Djursholm. — F. i Undenäs, Skarab. län, 1879 <sup>30</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. K. 98. Praktik vid mek. verkst. o. ett 20-tal pappersbruk i Sverige o. Norge. Ritare vid Ljusfors 99; föreståndare för Borkhult 00; ingenjör vid Halla i Finland 02; teknisk ledare o. byggare av Lojo cellulosafabr. i Finland 05—08; disponent för A./S. Fladeby cellulosafabrik i Norge 09—14 och för A./S. Torp Brug, Fredriksstad i Norge, 15—21; verkst. direktör för A.-B. Dalakraft, Orsa. Konsultativ verksamhet.



JOHAN ARTUR LUNDBERG

Ingenjör, Västerås. — F. i Eskilstuna 1898 <sup>16</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 20.



KLAS FERDINAND LUNDBERG

Ingenjör, Bollnäs. — F. i Ekeby, Örebro län, 1855 <sup>21</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72 o. avg.-ex. därst. 75. Anst. som ritare o. byggmästare hos Qvist & Gjers i Arboga o. vid verkstäder 80; egen byggmästarverksamhet huvudsakligen vid större sågverk i Norrland 90; flottningsschef för Gideå o. Husums älvar 99 och vid Ljusne älv 19; konstruktions- och byggmästarverksamhet i Bollnäs.



LARS GÖSTA FREDRIKSSON-LUNDBERG

Ingenjör, Göteborg. — F. i Strängnäs 1888 <sup>29</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 10. Praktiserat på olika verkstäder 10—13; anst. å ritkontor vid Lindholmens verkstads aktieb. i Göteborg 13, vid A.-B. Götaverken i Göteborg 17 och å William Fagerströms konstruktionsbyrå i Göteborg 19; ingenjör vid Södra Sveriges ångpanneförening i Malmö 20; praktiserat såsom motorman å fartyg 23—24; anst. vid Eriksbergs mek. verkstads aktieb. i Göteborg fr. 25.



NILS GUNNAR JAKOB LUNDBERG

Ingenjör, Indre Arne, Norge. — F. i Udenäs, Skarab. län, 1872 <sup>4</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. K. 93; elev vid Lennings vävskola, Norrköping, 94—95. Studieresa m. statsunderstöd i Tyskland 98—00. Anst. i Tyskland 00—06; vävmästare vid Malmö yllefabrik 06—11; tekn. kontrollant vid Wahrens aktieb. i Norrköping 11—14; bestyrer vid Hjula väverier i Kristiania 14 o. i samma firma under namn De förenade yllefabrikerna 17—20; bestyrer vid Arne fabriker, Norge, 22—23.



THORSTEN LUNDBERG

Civilingenjör, Nyköping. — F. i Stockholm 1892 <sup>3</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11; elev vid Tekn. högskolan 14; avg.-ex. fr. E. 19. Studieresor i Tyskland, Schweiz o. England 21—22. Anst. vid Örebro stads elektricitetsverk 11 o. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 12—13; anst. vid Statens järnvägar under ferierna 14—17 o. vid Elektraverken 18—19; anst. vid Bergvik Ala nya aktieb., kraftavd. i Bergvik 20, vid Eskilstuna stads elektricitetsverk 23 o. vid civiling. E. Waldenströms konsult. byrå Oxelösund 23. Konsulterande elektroingenjör i Nyköping fr. 24.



## ADOLF FREDRIK LUNDBORG

Ingenjör, Norrköping. — F. i Styrestad, Österg. län, 1860 <sup>14</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg.-ex. fr. M. 82. Ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 83; anst. vid A.-B. Stockholms patentbyrå 84—14 och sedan bosatt i Norrköping.



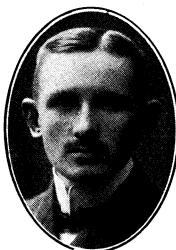
## CLAËS ANTON LENNART LUNDGREN

Ingenjör, Grängesberg. — F. i Grangärde, Kopparb. län, 1878 <sup>6</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. K. 97; elev vid Tekn. högskolan 97; avg.-ex. fr. K. 00. Studieresor i England o. Skottland 09. Anst. vid A.-B. Magnet i Ludvika 00; kemist vid Smedjebackens valsverks aktieb, 01; ingenjör vid Gyttorps sprängämnesaktieb. 02—06; ingenjör och ansvarig föreståndare vid A.-B. Express-dynamit, Grängesberg, fr. 06.



## OSKAR HENRY VALFRID LUNDGREN

Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1900 <sup>1</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Studieresa i Tyskland 22. Tekniskt biträde vid Karlskrona stads elektricitetsverk fr. 23.



## SVEN HENRIK LUNDGREN

Stadsingenjör, Lysekil. — F. i Lidköping 1885 <sup>1</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06. Mättingsingenjör vid Kommunaltekniska byrån i Sthlm 06—10; ingenjör vid Stadsingenjörskontoret i Nässjö 10; bitr. ingenjör vid Byggnadskontoret i Borås 14; stadsplaneingenjör vid Stadsingenjörskontoret i Malmö 16; stadsingenjör o. hamningenjör i Lysekil fr. 17. Förrättningsman för upprättandet av registerkarta i Lysekil fr. 18.



## ARTHUR JULIUS LUNDH

Tekn. stud., Örebro. — F. i Södra Råda, Värmlands län. 1906 <sup>7</sup>/<sub>4</sub>. Realskolex. i Karlskoga 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



GUSTAF LUNDIN

Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Mora, Kopparbergs län, 1877 <sup>12</sup>/<sub>10</sub>. Studier vid Högre allm. läroverket i Falun t. o. m. 94; elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 98. Ritare vid Mora mek. verkst. 98 o. vid Vagn- och maskinfabr. aktieb. i Falun 00; verkstadschef för Växjö mek. verkstad 05; maskinmästare hos Ölands cement aktieb. i Degerhamn 09—17, vid Hälsingborgs kopparverk 17, i Nyvång 22 samt vid Hälsingborgs läns- och stadslasarett fr. 24.



GUSTAF MAGNUS ESAIAS LUNDIN

Ingenjör, Tranås. — F. i Tranås 1898 <sup>27</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. B. 18; studier vid Tiefbauschule i Rendsburg, Tyskland, 21—23. Anst. vid Statens järnvägar i Hälsingborg 18 o. i Lund 19; anst. hos distriktschefen för mellersta väg- o. vattenbyggn. distr. 20—21 och hos firman Jürgen Brandt i Rendsburg, Tyskland, 23.



ERIK LUNDMARK

Ingenjör, Insjön. — F. i Film, Uppsala län, 1902 <sup>24</sup>/<sub>8</sub>. Studier vid Högre allm. Läroverket i Uppsala t. o. m. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23.



RYNO LUNDQUIST

Civilingenjör, Örebro. — F. i Borlänge, Kopparb. län, 1891 <sup>20</sup>/<sub>5</sub>. Mog.-ex. i Falun 10; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 13. Praktiserat vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås och vid Vagn- o. maskinfabriksaktieb. i Falun; ritare vid Morgårdshammars mek. verkst. aktieb. 13; ingenjör vid A.-B. Gröndals Patenter i Sthlm 16; ritkontorschef vid A.-B. Västeråsmaskiner i Morgongåva 18; verkstadsingenjör vid Ljunggrens verkst. aktieb. i Kristianstad 20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21.



O. HARRY LUNDQVIST

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1905 <sup>30</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24 Praktiserar vid A.-B. Atlas Diesels verkstäder fr. 24.



## RAGNAR LUNDQVIST

Ingenjör, Pittsburgh, Pa., U. S. A. — F. i Stora Mellösa, Örebro län, 1901  $\frac{8}{9}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Montör vid Södra Hjälmarestrandens elektr. distributionsaktieb. i Örebro 22; konstruktör vid Westinghouse Electric & Mfg. Co., East Pittsburgh, Pa., U. S. A., fr. 23.



## ERIC LUNDROTH

Arkitekt, Byggmästare, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro 1856  $\frac{9}{16}$ . Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 65—72; elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75. Studieresor i Norge o. Danmark 89. Ritare o. arbetsledare hos arkitekt L. Andersson i Örebro 75, hos J. E. Eriksson i Sthlm 81 samt hos stadsarkitekt K. Salin o. professor J. G. Clason 83—89; arbetschef för Östermalms saluhall samt för ett flertal byggnader i Sthlm o. villor i dess omgivningar; arbetschef m. m. hos Timmermans-orden i Sthlm fr. 02. Erhöll byggmästarerättigheter i Sthlm 91.



## ERNST SIGFRID VALENTIN LUSTIG

Ingenjör, Direktör, Trollhättan. — F. i Delsbo, Gävleborgs län, 1881  $\frac{15}{16}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01. Studieresor i de flesta av Europas länder 06—10. Ritare vid Söderfors bruk 01; kemist o. ingenjör vid Gysinge bruk 02; ingenjör vid Metallurgiska aktieb. 04; ingenjör vid elektrosnältverk i Norge 09—17; verkst. direktör för Elektrolytiska aktieb. i Trollhättan o. vid A.-B. för kemisk och elektrokemisk produktion i Trollhättan fr. 18 samt för Alby nya kloratfabriksaktiebolag fr. 23.



## KURT LÜTJOHANN

Ingenjör, Sunne. — F. i Djursholm 1897  $\frac{22}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Distributionsingenjör vid Älvkarleby kraftverk 18—25; föreståndare för A.-B. Rottneros bruks elektriska avdelning fr. 25.



## ERNST LÖF

Elektrisk länskonsulent, Västerås. — F. i Älvdalen, Kopparberg län, 1880  $\frac{7}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.ex. fr. M. 02. Resor för studier av kraftstationer o. elektr. gruvspelsanordn. i Tyskland, Schweiz, Italien o. Österrike 08. Anst. vid Allm. svenska elektriska aktieb. i Västerås som montör, arbetsledare, affärsingenjör o. avdelningschef 02—20; chef för inom Västmanland arbetande sammanslutning av elektriska distributionsföreningar fr. 21.

## JOHAN VILHELM LÖF



Överingenjör, Stockholm. — F. i Vendel, Uppsala län, 1870 <sup>20</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 87; avg.-ex. fr. K. 90. Studieresor i Tyskland 96, England 00 o. 12 samt i U. S. A. 03. Kemist vid Forsbacka järnverk 90; verk-mästare vid Älvkarleö bruk 93; ingenjör vid Vikmanshytte bruk 98, vid Nykroppa bruk 99 och hos Dunford & Elliott, Sheffield, England, 00; disponent vid Lesjöfors bruk 04; ingenjör vid Metallurgiska patentaktieb. 08; överingenjör vid Guldsmidshyttan 12 o. vid Sogns elektrostålverk i Norge 18; direktör för Kolugns aktieb. "H. A. M." 20; konsulterande ingenjör för A.-B. Ferrolegeringar i Sthlm fr. 23.

## ARNOLD LAURENTIUS LÖFGREN



Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Örebro 1897 <sup>5</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 07; realskolex. därst. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. B. 16. Ritare vid brobyggnadsfirman Kreuger & Linton i Sthlm 17; e. o. ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 18; ritare vid ingenjörfirman Einar Eriksson & C:o, Sthlm 18 o. vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 19; assistent åt baningenjören vid Trafikaktieb. Stockholm—Nynäs i Nynäshamn fr. 19.

## CHARLES WILLIAM LÖFGREN



Ingenjör, R. V. O., Örebro. — F. i Örebro 1874 <sup>3</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 94. Anst. vid A. E. G. i Berlin 95; beställningschef vid A.-B. Max Sachs möbleringsaffär i Sthlm 99; innehavare av A. W. Löfgrens Sons möbleringsaffär i Örebro fr. 04. Ordf. i drätselkammarens 2:dra avd. och andra kommunala förtroendeuppdrag i Örebro. Erhållit flera förtjänstmedaljer.



## ERIK ARTUR LÖFGREN

Ingenjör, Trollhättan. — F. i Trollhättan 1900 <sup>30</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Ritare vid Nydqvist & Holm aktieb. i Trollhättan fr. 23.



## LARS GEORG HOLGER MANFRED LÖFSTRAND

Ingenjör, Hofva. — F. i Hofva, Skaraborgs län, 1902 <sup>7</sup>/<sub>6</sub>. Realskolex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23.



ERIK GUSTAF LÖTHNER

Ingenjör, Pukeberg, Nybro — F. i Varnum, Värmlands län, 1880  $21/5$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. K. 99; elev vid Kemiska kontrollbyrån i Sthlm 00. Studieresa i Tyskland o. Böhmen 01. Anst. vid Pukebergs glasbruk såsom hyttmästare 02 o. disponent därst. fr. 14.



CARL GUDMUND SEVERIN LÖWENHIELM

Förste Ingenjör, R. V. O., Djursholm. — F. i Kil, Örebro län, 1862  $25/8$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 77; avg.-ex. fr. K. 80; elev vid Tekn. högskolan 81; avg.-ex. 84. Anst. hos handelskemisten Dr. C. Setterberg 85, vid Kungl. kontrollverket 91—09 och vid Kungl. finansdepartementets kontroll- o. justeringsbyrå 06—09; ingenjör vid Kungl. mynt- o. justeringsverket 10 och förste ingenjör därstädes fr. 18. Sakkunnig vid myntkonferensen 23.



PER LÖVSTRÖM

Ingenjör, Valskog. — F. i Romfartuna, Västmanlands län, 1894  $3/8$ . Elev vid Bergslagens verkmästare- o. teknikerskola i Sala 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Studieresa i U. S. A. fr. 24.



KARL GUSTAF HILMER LÖÖF

Tekn. stud., Örebro. — F. i Borås 1900  $31/5$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



JOHN MARTIN ELIAS MAGNUSSON

Ingenjör, Mönsterås. — F. i Mönsterås 1899  $28/6$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21.





SIXTEN AUGUST MALMBERG

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Uddevalla 1880 <sup>16</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Studieresor i Tyskland, Österrike, Schweiz o. Italien 06—07. Ingenjör vid Verkstaden i Kristinehamn 03 o. vid Säfle gjuteri och mek. verkstad 08; innehavare av firmen Sixten Malmberg, maskinaffär, Kristinehamn fr. 10. Borgerlig rådmän; innehar kommunala o. andra förtroendeuppdrag.



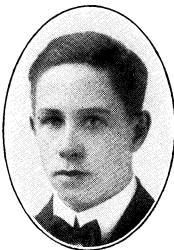
KARL GUSTAF MALMBERGER

Ingenjör, Krylbo. — F. i Krylbo, Kopparb. län, 1893 <sup>4</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 13. Anst. hos rörlighetsentreprenören, ingenjör Gottfr. Lindström i Örebro 13 och vid Värmetekniska ingenjörbyrån i Örebro 15—18; delägare i firmen Gustaf Malmberger & C:o i Krylbo fr. 18 samt i Krylbo Bok-, konst- och papperhandel fr. 19.



ALFRED MALMESTRÖM

Ingenjör, Rio de Janeiro, Brasilien. — F. i Göteborg 1892 <sup>18</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. B. 16. Studieresa i Spanien 19. Anst. vid Statens järnvägars banavd. 17; konstruktör hos Kreüger & Bärnin i Sthlm 18; arbetschef o. konstruktör i Rio de Janeiro, Brasilien, därav vid Internationella betongaktieb. 20, vid Wils Johnsons isfabriker 22 och vid J. W. Finchs stålbyggnader o. varuhus fr. 23.



KARL GUNNAR MALMQVIST

Ingenjör, Västerås. — F. i Säby, Jönk. län, 1900 <sup>4</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Ritare vid A.-B. Bofors 22 och vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 23.



HÅKAN MALMROT

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1900 <sup>29</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Studier i modern lädertillverkning i U. S. A.



JOSEF GUNNAR EMANUEL MALMSTEDT

Ingenjör, Kiruna. — F. i Huskvarna 1887 <sup>26</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. B. 13. Ritare vid Huskvarna vapenfabr. aktieb. o. på arkitektkontor i Huskvarna 02—10; montageingenjör vid A.-B. Frigatör i Sthlm 13; ritare vid Ludwigsbergs mek. verkst. aktieb. i Stockholm 15; byggnadsingenjör vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 16 o. vid A.-B. Baltic i Södertälje 17—20; byggnadsritare vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Kiruna fr. 21. Ritlärare vid Praktiska ungdomsskolorna i Kiruna fr. 21.



GILL HARRY MALMSTRÖM

Ingenjör, Ljusdal. — F. i Bollnäs 1900 <sup>2</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 18; elev vid Tekn. skolan i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Praktiserat vid Statens järnvägars huvudverkst. i Bollnäs 19—20; vistas i Canada o. U. S. A. fr. 24, därvid praktiserat vid Canadian Pacific Railway Co. o. vid Winnipeg Electric Railway, Man., Canada, samt även som ritare vid Illinois Steel Co., Chicago, Ill., U. S. A.



NILS JOHAN MALMSTRÖM

Ingenjör, Göteborg. — F. i Gustaf Adolfs kapellförs., Värmlands län, 1884 <sup>12</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04; studier vid Siemens-Schuckert i Nürnberg 04—05 o. vid Physikalischer Verein, Frankfurt a/M., 05—06. Ingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 06, vid Borås elektricitetsverk 10, vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Göteborg 11, vid Nya förenade elektr. aktieb. samt vid Allm. svenska elektr. aktieb. 13—22; filialchef för Luth & Roséns elektr. aktieb:s byrå i Göteborg fr. 22.



KLAS ANDERS REINHOLD MARTIN

Ingenjör, Karlstad. — F. i Karlstad 1894 <sup>23</sup>/<sub>4</sub>. Realskolex. 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Kemist vid Jädraås järnverk 15; laboratorieföreståndare vid Guldsmedshytte bruks aktieb. 18; föreståndare för Tekniska fabriken Solen i Karlstad fr. 20.



GÖSTA SIGURD MATTSON

Direktör, Mora. — F. i Mora, Kopparb. län, 1885 <sup>22</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Studieresa i England 19. Ingenjör vid And. Mattsons mek verkst. i Mora 06—10 o. efter firmans ombildning till aktieb. år 1911 dess verkst. direktör.



KONRAD LEONARD MATTSSON

Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1894 <sup>27</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. K. 21. Laborant vid Kungl. flottans varvs kem. lab. i Karlskrona 12—19; praktiserat vid Karlskrona stads gasverk 21; kemist o. förste assistent vid Kungl. flottans varvs kem. lab. o. materialprovningsanstalt i Karlskrona fr. 22. Lärare vid Karlskrona stads lärlings- o. yrkesskolor fr. 24.



JOHANNES GUSTAV-ADOLF MATTSON-DJOS

Ingenjör, Mora. — F. i Mora, Kopparb. län, 1895 <sup>6</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Anställd hos och delägare i firman Beus & Mattson i Mora.



PETRUS MELANDER

Ingenjör, Härnösand. — F. i Överlänns, Västernorr. län, 1872 <sup>21</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 95. Ritare, förman o. andre ingenjör vid Frånö sulfatfabrik 95—99; fabriksledare för Gustafsfors sulfatfabriker 99—05; teknisk ledare för Halla sulfatfabr. i Kotka, Finland, 06—17; konsulterande ingenjör fr. 17; innehar Härnösands pappersvarufabrik. E. o. lektor vid Tekn. läroverket i Härnösand 20—21; föreläsare i pappersmasseindustri för fortsättningsskolans lärare fr. 20.



RICHARD MELIN.

Ingenjör, Bollnäs. — F. i Bollnäs, Gävleb. län, 1900 <sup>2</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Statens järnvägar i Bollnäs 20—21; delägare i firman Isaxon & Melins elektr. byrå i Bollnäs fr. 22.



OLOV GUSTAV FOLKE MELKER

Ingenjör, Trenton N. J., U. S. A. — F. i Bofors, Örebro län, 1899 <sup>25</sup>/<sub>12</sub>. Realskolexamen 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Studieresa i U. S. A. 23. Ritare vid A.-B. Bofors 20—23; ingenjör hos De Laval Steam Turbine Co., Trenton, N. J., U. S. A., fr. 23.



### AXEL MELLQVIST

Ingenjör, Aurora, Ill., U. S. A. — F. i Sunne, Värmlands län, 1886 <sup>10</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Ritare vid The North Western Terra Cotta Co., Chicago, Ill., och vid The Bucyrus Company, South Milwaukee, Wis., U. S. A., ingenjör å offertavd. vid Stephens—Adamson Mfg. Co., Aurora, Ill., U. S. A., fr. 15.



### JOHAN IVAR MOLIN

Ingenjör, Jönköping. — F. i Västerås 1888 <sup>4</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Ritare vid Bruzaholms bruk 09 o. i Morgårdshammar 11; ritare o. t. f. ritkontorschef vid A.-B. Nordiska motorverkstäderna i Finspång 12; chefskonstruktör vid A/S. A. Gulow-sens motorfabrik i Kristiania 14; teknisk chef hos Motorfabrik Bröderna Ekvall i Petrograd 15; provningschef vid A.-B. Pentaverken i Skövde 17, vid A.-B. Skandia-verken i Lysekil 19 o. åter vid Pentaverken i Skövde som provningschef 20—23. Förordnad som automobilbesiktningssman i Jönköpings län fr. 24.



### KURT AXEL GUNNAR MOLIN

Lektor, Örebro. — F. i Västra Sallerup, Malmöhus län, 1891 <sup>24</sup>/<sub>2</sub>. Mog.-ex. i Göteborg 10; fil. stud. i Uppsala 10; fil. mag. 14; fil. lic. 17; studier vid jordmagnetiska observatoriet i Potsdam 20 o. vid universitetet i Würzburg 21—22. Assistent vid Kungl. vetenskapsakademiens solförmörkelseexp. till Ävike 14; e. o. amanuens vid Fysiska institutionen i Uppsala v. t. 15 o. amanuens därst. 15—17; assistent vid Chalmers tekn. institut h. t. 17 o. vid Tekn. höskole i Trondhjem 18, docent i fysik därst. 19 och förordnad att upprätthålla professuren i fysik v. t. 18 o. v. t. 19; lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. Erhöll Vetenskaps-societetens Linnépris 18.



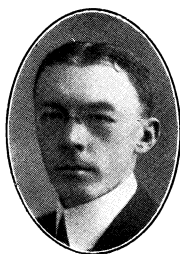
### PER A. MOLIN

Disponent, Nykvarn. — F. i Örebro 1889 <sup>11</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Studieresor i U. S. A. o. Canada 13—15. Underingenjör vid Lessebo pappersfabriker 11—13 o. ingenjör därst. 15—17; pappers-expert hos firmor i Sthlm 17—18; disponent för A.-B. Industripapp i Göteborg 18—24; disponent för A.-B. Nykvarns bruk fr. 24.



### SVEN WILHELM MOLIN

Ingenjör, Lia, Frövi. — F. i Näsby, Örebro län, 1889 <sup>6</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. B. 15. Studieresor i Tyskland 21—22 samt i U. S. A. fr. 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15; konstruktör o. kontrollant inom industri-, väg-, o. vattenbyggnadsfacket vid firman Ing. Paul Anderson i Västerås 16, vid Barnängens kem. fabriks aktieb. i Sthlm 19 samt åter hos Ing. Paul Anderson 19—21; anst. vid firman Dyckerhoft & Widman, Hoch- und Tiefbau, i Berlin 22 samt hos Herbert Convay, Engineer and Contractor, Philadelphia, Pa., U. S. A., fr. 23.



## TORBJÖRN NILS MAGNUS MOLIN

Ingenjör, Fredriksstad, Norge. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1887  $\frac{7}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07. Studieresor i Tyskland o. Österrike 14. Ritare vid A.-B. Bofors—Gullspång o. A.-B. Bofors Nobelkrut 07; ingenjör vid Bäckhammars nya aktieb. 10; anst. vid cellulosafabr. i U. S. A. o. Canada 11—13; ritare vid Maskinverkstaden i Hedemora 15; övering.-assistent vid J. H. Munktells pappersfabr. aktieb. i Grycksbo 17; driftsingenjör vid A./S. Ranheims pappirfabrik, Norge, 17; fabriksingenjör och föreståndare för laboratoriet vid Torp Bruks A./S., Fredriksstad, Norge, fr. 18.



## OTTO HALDOR MONTELL

Tekn. stud., Örebro. — F. i Nedertorneå, Norrbottens län, 1904  $\frac{13}{8}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



## TORE EMIL SAMUEL MORELL

Tekn. stud., Örebro. — F. i Kiruna, Norrbottens län, 1906  $\frac{7}{5}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 23.



## HUGO KARL MORÉN

Civilingenjör, Detroit, Mich., U. S. A. — F. i Östra Vingåker, Söderm. län, 1882  $\frac{9}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. M. 01; avg.-ex. fr. M. i Tekn. högskolan 07. Ritare vid A.-B. Bofors—Gullspång 01 o. konstruktör därst. 07—10 samt experimenterande ingenjör på samma plats 10—16; tillverkn. av motorcyklar för firma Th. Wesslau i Sthlm 16—18; experim. ingenjör vid A.-B. Atlas Diesel i Sickla 18—21; tjänstgjort under 6 mån. sjöresa till Australien med motorfartyget Elmarén 21; konstruktör o. experim. ing. hos firma Dunford & Elliot Ltd., Birmingham, England, 22—24 samt hos Hupp Motor Car Co., Detroit, Mich., U. S. A., fr. 24.



## RAGNAR AUGUST WILHELM MUHR

Ingenjör, Örebro. — F. i Asker, Örebro län, 1881  $\frac{4}{9}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 03; genomgått Svenska torvskolan vid Markaryd 08. Ritare vid Yxhults stenhuggeriaktieb. i Kumla 06; bitråd. ingenjör hos lantbruksingenjör G. Ytterberg 09; ingenjör å Stadsingenjörskontoret i Örebro fr. 10. Mättningsman i Örebro fr. 18.



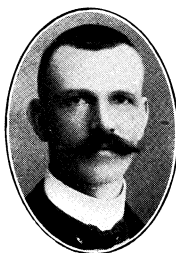
## JOHN GEORG MYRÉN

Ingenjör, Västerås. — F. i Stafnäs, Värmlands län, 1898 <sup>18</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Anst. å apparatavdelningen vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 17 och å apparatavdeln. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 20.



## SVEN OLOF ANDREAS MÅNGBERG

Ingenjör, Vänersborg. — F. i Umeå 1881 <sup>27</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 98; avg.-ex. fr. K. 01. Ritare i Umeå 01; ingenjör vid grossh. Seth Kempes industriella anlägg. Robertsfors bruk, Husums ångsåg o. Dals sågverk 02—07; ingenjör vid Ytterstfors trävaruaktieb. i Byske 07, vid Umeå stads byggnadskontor 10 o. vid Stadsingenjörskontoret i Falkenberg 13—19; andre stadsingenjör o. mättningsman i Vänersborg fr. 19. Vice branchef i Vänersborg 20 o. branchef därst. fr. 24.



## TEODOR MÅNSSON

Ingenjör, Bofors. — F. i Skillingmark, Värml. län, 1871 <sup>5</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 93; avg.-ex. fr. M. 97. Föreståndare för manufakturmedjan vid Koppoms bruk 97; bitråd. ingenjör i kanonverkstaden vid A.-B. Bofors 98 samt ingenjör i hårdningsverket 01—12 och å metallografiska laboratoriet därst. fr. 12.



## ERIK EINAR MÅRTENSSON

Ingenjör, Lörstrand. — F. i Järvsö, Gävleb. län, 1898 <sup>16</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Praktiserat inom de elektrotekniska o. automobiltekniska branscherna fr. 22.



## SVENFREDRIK MÖLLER

Lektor, Örebro. — F. i Borås 1888 <sup>8</sup>/<sub>8</sub>. Mog.-ex. i Göteborg 06; elev vid Chalm. tekn. läroanst. 06; avg.-ex. fr. E. 09; studier vid Techn. Hochschule i Berlin 10—12. Studieresor med statsunderstöd i Tyskland, Tjeckoslovakien, Österrike o. Schweiz 22. Konstruktör å banavdelningen vid Siemens-Schuckert-Werke i Berlin 11 samt beräkningsingenjör å likströmsavd. därst. 13—17; assistent å elektr. avd. vid de Lavals Ångturbin i Sthlm 17; chefsingenjör vid elektr. motorfabriken Fenix i Jönköping 18; extra lärare vid Tekn. skolan i Örebro 19 o. lektor vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 20. Av Kungl. kommerskollegium tilldelad behörighet som elektrisk installatör.



ARNE SÖREN MÖRCH

Ingenjör, Sundsvall. — F. i Gudmundrå, Västern. län, 1892 <sup>10</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Anst. vid Maschinenfabrik H. Füllner, Warmbrunn, Tyskland, 14; ingenjör vid Ströms bruks sulfittfabrik 15, vid Norddeutsche Cellulosefabrik, Königsberg, Tyskland, 16 och vid A.-B. Iggesunds bruks cellulosa-fabriker 17—18. Maskinagenturverksamhet i Sundsvall fr. 19.



ERNST LUDVIG MÖRTSELL

Ingenjör, Ludvika. — F. i Stensele, Västerb. län, 1899 <sup>17</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Praktik som elektrisk montör vid J. M. Nilssons elektr. byrå i Umeå 14—17 samt vid Grängesbergs gruvor och Riddarhytte bruk under ferierna 18—19; provrumsingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika 20 o. konstruktör därst. fr. 21.



GUSTAV GEORG NANNFELDT

Ingenjör, Aurora, Ill., U. S. A. — F. i Kristinehamn 1884 <sup>5</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04. Ritare vid Nydqvist & Holm i Trollhättan 04; konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås, mekaniska avdeln., 07; ingenjör hos Link-Belt Co. i Chicago 10—20, vid Peoples Gas & Light Co. i Chicago 21 samt vid Stephens—Adamson Mfg. Co. i Aurora, Ill., U. S. A., fr. 23.



JACOB NANNFELDT

Ingenjör, Namtu, N. S. S., Birma. — F. i Kristinehamn 1887 <sup>12</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 12. Ritare vid Kristinehamns mek. verkstad 12; ingenjör vid Allis—Chalmers Mfg. Co., Milwaukee, Wis., 13 o. vid Burma Corp. Ltd., Namtu, Birma, fr. 20.



ELLIS CHARLES GOTTFRED NARFSTRÖM

Ingenjör, Avesta. — F. i Oskarshamn 1896 <sup>17</sup>/<sub>4</sub>. Real-skolex. i Västerås 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Praktiserat vid Nya förenade elektriska aktieb. i Ludvika 13—15; konstruktionschef vid El. aktieb. Chr. Bergh & C:o i Malmö 18; eget konstruktionskontor 22; konstruktör vid Avesta järnverksaktieb. i Avesta fr. 23.



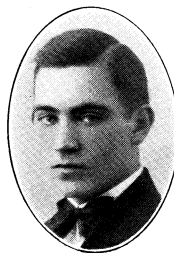
HENRIK FRITZ LUDVIG NAUCKHOFF

Ingenjör, Göteborg. — F. i Uddevalla 1902 <sup>28</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Uddevalla realskola 11—14 o. vid Högre realläroverket i Göteborg 15—19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. Mr. 24. Studieresa i Tyskland 22. Praktiserat som typograf vid Göteborgs Aftonblad 19 o. som elektr. montör vid A.-B. Edvin Andrén & C:o i Göteborg under ferierna 20, 21 o. 23.



SIGURD ADOLF G:SON NAUCKHOFF

Civilingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Grängesberg, Kopparbergs län, 1879 <sup>11</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. K. 97; avg.-ex. fr. K. vid Tekn. högskolan 00. Studieresor i Tyskland, Österrike o. Ungern 03; Tyskland, Österrike o. Schweiz 05; Tyskland, Schweiz o. Frankrike 07; England 09 m. fl. Bitr. ingenjör vid A.-B. Express Dynamit o. samtidigt förest. för stubinfabr. i Grängesberg 00—06; fabriksförest. vid Nitroglycerinaktieb:s dynamitfabr. vid Vinterviken 06—15; överingenjör vid Nitroglycerinaktieb:s fabriker vid Vinterviken, Gytorp o. Torsbro 15—21 samt verkst. direktör i samma bolag fr. 21. Ledamot av Tekn. högskolans styrelse fr. 21. Led. av Ingenjörsvetenskapsakademien fr. 19. Innehar Sv. Teknologföreningens Polhemsmedalj i guld.



AXEL LENNART ESKIL NEHRFORS

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1906 <sup>17</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 24. Fullgör värnplikt vid K. A. 1, Oscar Fredriksborg.



ERNST RICHARD AGATON NEHRFORS

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1893 <sup>18</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11. Ritare vid Statens järnvägars centralverkstäder i Örebro 11 o. underingenjör därstädes fr. 19.





FRANS HUGO ALLAN NEHRFORS

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1904  $\frac{11}{1}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet, elektrotekniska linjen, fr. 21.



VIGGO NETTELBLADT

Förste Byråingenjör, Huddinge. — F. i Örebro 1876  $\frac{10}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. K. 96; elev vid Tekn. högskolan s. år; avg.-ex. fr. V. o. V. 00. Anst. vid Nedre norra väg- o. vattenb.-distr. 00, vid järnvägsundersökningar 01, vid S. Eydes ingenjörbyrå 02, vid Sthlms stads byggn.-kontor 04 o. hos ingenjörfirman Unander & Jonson i Sthlm 07—09; underingenjör vid Kungl. järnvägsstyr. byggnadbyråns bangårdsavd. 09 o. förste byråingenjör därst. fr. 17.



LEIF NIELSEN

Ingenjör, Stabekk, Norge. — F. i Kristiania 1856  $\frac{8}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75; studier vid Polytechnicum i Dresden 79—80. Ingenjörsassistent vid Norska statsbanorna 75 o. ingenjör därst. 80; disponent för trävarufabrik 83; ingenjör i Hedemarkens amt 88; ingenjör vid Norska statsbanorna 97; avdelningsingenjör i Arbeidsdepartementet 02, byggnadsledare hos ingenjör S. Eyde, Finnorsbanen 07—09 samt avdelningsingenjör vid Vassdragvesenet 09—24; pensionerad fr. 24 och bosatt i Stabekk, Norge.



CARL ARVID NILSÉN

Ingenjör, Linköping. — F. i Hvena, Kalmar län, 1901  $\frac{5}{6}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Anst. vid A.-B. Oskarshamns kopparverk 17—19; konstruktör vid Siemens-Schuckert-Werke i Berlin 22; tekn. assistent vid A.-B. Svensk-Schweiziska handelskompaniet i Sthlm 24 och anställd vid Elge-Verken i Linköping från s. år.



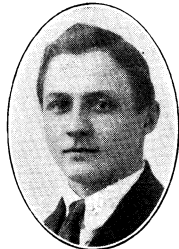
CLARENCE BERNH. VALTER NILSON

Ingenjör, Ludvika. — F. i Västerås 1903  $\frac{1}{9}$ . Realskol.-ex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika fr. 24.



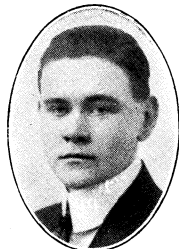
ANDERS IVAR NILSSON

Elektroingenjör, Domnarfvet, Borlänge. — F. i Söderhamn 1891 <sup>21</sup>/<sub>12</sub>. Realskolex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13; specialkurs i elektroteknik 16—17. Studieresa i Tyskland 20. Montör vid Söderhamns elektr. byrå 09—10 o. 13—15; resementör vid Allm. svenska elektr. aktieb:s kraftavd. 15—18; ingenjör vid Elektr. prövningsanstalten i Sthlm 18 och hos Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm s. år; vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. som avdelningschef för elektr. avd. vid Domnarfvets järnverk fr. 18.



ERIK FOLKE NILSSON

Ingenjör, Valskog. — F. i Örebro 1902 <sup>9</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. K. 22. Anst. vid Valskogs mejeri fr. 24.



ERIK HOLGER NILSSON

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Kristinehamn 1902 <sup>23</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkstad, verkstaden i Kristinehamn, fr. 23.



GUSTAF ALBERT NILSSON

Ingenjör, Gävle. — F. i Örebro 1887 <sup>2</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresor i Tyskland o. Österrike 21. Fotograf å Ekstrands atelier i Örebro 02—04; smideshantlangare å mek. verkst. 05—07; ritare hos Hollingworth & C:o i Örebro 11, vid Statens järnvägars centralverkst. i Örebro 12, vid Kungl. telegrafstyrelsens linjebyrå 14, vid Statens kraftverksförvaltning 16 och vid Gävle—Dala järnvägars maskinavd. i Gävle fr. 18. Lärare vid Gävle stads lärlings- o. yrkesskolor.



JÖNS HUGO NILSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Fryksände, Värmlands län, 1901 <sup>22</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



KARL EDVIN NILSSON

Ingenjör, Kiruna. — F. i Östra Tollstad, Österg. län, 1889 <sup>1</sup>/<sub>1</sub>. Underofficersex. 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 17. Provningsingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb:s verkst. i Sthlm 17; e. o. underingenjör vid Statens järnvägar i Kiruna fr. 18. Sergeant i Kungl. fortifikationens reserv.



KARL HELGE VITALIS NILSSON

Ingenjör, Bromsten. — F. i Västra Ed, Kalmar län, 1891 <sup>27</sup>/<sub>11</sub>. Realskolexamen 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid Halldins mek. verkst. i Örebro 14; bitr. ingenjör vid Örebro pappersbruks aktieb. 15; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 16 och vid Kungl. telegrafstyrelsen Sthlm fr. 18.



KARL OLOF NILSSON

Ingenjör, South Chingford, London. — F. i Södra Vi, Kalmar län, 1897 <sup>21</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anställd vid Allm. svenska elektr. aktieb., transformatoravd., i Ludvika 19 och å transformatoravd. vid samma bolags filial Swedish General Electric, Fulbourn Rd, London E 17, England.



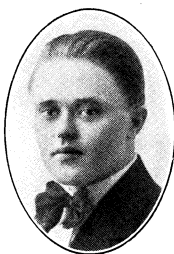
KARL TORSTEN EFRAIM NILSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Illberg, Stora Kil, Värml. län, 1895 <sup>18</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Studieresa i U. S. A. fr. 25. Praktiserat vid Koppoms pappersfabr. i Ämotsfors 15, vid Drammenselvans Papiirfabr. i Gjeithus, Norge, 17, vid Kvarnsvedens pappersbruk i Borlänge 20, vid Dynäs aktieb:s pappersbruk i Wäja 22 och vid Tollare pappersbruk, Stockholm, 22—25.



N. A. HUGO NILSSON

Ingenjör, Eskilstuna. — F. i Katrineholm 1892 <sup>14</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 13. Ritare vid A.-B. Bofors—Gullspång 13; ritare o. konstruktör vid Grönkvists mek. verkst. aktieb. i Katrineholm 13 o. vid A.-B. Pump-Separators gjutierier i Katrineholm 16; verkstadsingenjör därst. 17; ritare o. konstruktör hos A.-B. C. E. Johansson i Eskilstuna 18, ritkontorschef 18—21 och verkstadsingenjör därst. fr. 21.



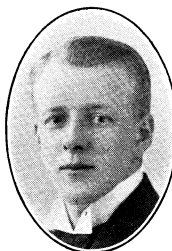
NILS ALVAR NILSSON

Ingenjör, Robertsfors. — F. i Bygdeå, Västerbottens län, 1901  $\frac{5}{4}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. K. 24.



NILS HERMAN NILSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Haraker, Västmanlands län, 1890  $\frac{15}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08. Kemist vid Henrikssons tekn. fabriksaktieb. i Örebro 08 o. vid Sundsvalls Träkolsaktieb. i Sundsvall 09; ingenjör vid A.-B. Sundsvalls maskinaffär 09, vid Torpeddepartementet i Karlskrona 12, vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås 13 o. vid A.-B. Kemiska anläggningar i Sthlm 17; avdelningsingenjör vid Kungl. tekn. högskolans materialprovningsanstalt 18 o. vid Statens provningsanstalt i Sthlm fr. 20.



WALDEMAR NILSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1892  $\frac{15}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid mek. verkstäder som elev, filare, fräsare, hyvlare o. svarvare 11—14; provare vid Atlas Diesels 17; ritare vid Statens järnvägar i Sthlm fr. 17.



GEORG EMANUEL NORDBERG

Civilingenjör, Örebro. — F. i Bjärträ, Västernorr. län, 1892  $\frac{10}{4}$ . Avg.-ex. fr. Tekn. skolan i Härnösand 10; mog.-ex. 11; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 16. Praktiserat vid Kungl. flottans varv i Karlskrona, vid Bergsunds mek. verkst. aktieb. i Stockholm o. vid Motala Verkstads aktieb.; konstruktör hos ingenjör Arvid Lind i Sthlm 16; chefskonstruktör vid A.-B. Furnos i Sthlm 17; ingenjör vid Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 20; assistent vid Kungl. tekn. högskolan 16, 17, 19—21; lektor i maskinlära med laborationer vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21.



KARL RAGNAR NORDELL

Ingenjör, Stockholm. — F. i Estuna, Sthlms län, 1902  $\frac{20}{3}$ . Realskolex. 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Praktiserat vid Norrtälje mek. smides- o. reparationsverkstad 18—19 o. vid Bilbolaget i Norrtälje 23—24; anst. vid Stockholms stads arbeten vid Hammarbyleden fr. 24



## GUSTAF BERTIL VALENTIN NORDENBERG

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1885 <sup>29</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Elev vid Statens järnvägars verkstad i Örebro 00—01; verkstadsarbetare vid Halldins mek. verkst. i Örebro 05; anst. vid Statens järnvägars centralverkst. i Örebro 06, e. o. kontorsskrivare 07 o. kontorsskrivare vid förrådsavd. därst. fr. 09.



## NILS HARALD VALENTIN NORDENBERG

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1897 <sup>23</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Praktiserat vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 14—16; anst. vid Statens vattenfallsverk, linjebyggnaderna i Örebro o. Trollhättan, 19—22; ingenjör vid nybyggnad i Örebro fr. 24.



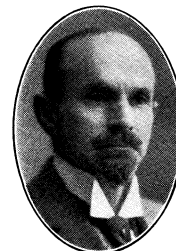
## DAVID NORDENMALM

Ingenjör, Butler, Penn., U. S. A. — F. i Svedrup, Minn., U. S. A., 1877 <sup>6</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 97. Ritare vid Northern Pac. Ry., St. Paul, Minn. o. Tacoma Wash. 98—08; ingenjör vid City of Tacomas kraft- o. vattenanläggningar 08—10; byråingenjör vid Union Pacific Ry., Spokane, Wash. 10—19; vistades i Sverige 20—23; ritare vid Stand. Steel Car Co., Butler, Penn., U. S. A., fr. 23.



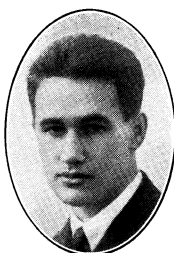
## HJALMAR NORDENMALM

Chief Engineer, Butler, Pa., U. S. A. — F. i Minnesota, U. S. A., 1875 <sup>11</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Ritare vid Södertälje verkstäder 98 o. vid Pullman Co. i Chicago 01; ritare vid Standard Steel Car Co., Butler, Pa., U. S. A., 04, chief draftsman 07 och chief engineer på personvagnsavdelningen därst. fr. 20.



## RAGNAR AUGUST LARSON NORDENSTEN

Ingenjör, Latorps Bruk. — F. i Striberg, Nora bergsförs., Örebro län, 1878 <sup>21</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 98; studier vid Laboratorium Fresenius i Wiesbaden 99. Studieresor i Tyskland o. Schweiz 99 samt U. S. A. 15. Ingenjör vid Örebro elektr. aktiebs: karbidfabrik 99; byggnads- o. anrikningsingenjör vid Striberg o. Nora bergslags gemens. gruvförv. 01 o. hos Metallurgiska patent aktieb. 05; teknisk chef vid "Miniere di Cogne", Italien, 08; konsulterande ingenjör i Turin, Italien, 12; sintringsingenjör hos Allm. ingenjörbyrå i Sthlm 15; disponent för Holmstorps aktieb. fr. 18.



ANDERS MARTIN FILIP NORDFORS

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1904 <sup>14</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



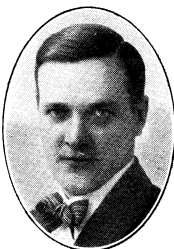
DAVID PER EDVIN NORDFORS

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1901 <sup>27</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22.



ALBIN VERNER NORDIN

Ingenjör, Saltsjö-Järfa. — F. i Mora, Kopparb. län, 1889 <sup>4</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Anst. vid sågverk m. m. 09—10; kemist vid Rylander & Rudolfs fabriksaktieb. i Henriksdal fr. 12.



SVEN AXEL NORDIN

Ingenjör, Ludvika. — F. i Qvillinge, Östergötlands län, 1896 <sup>12</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvika-verken, i Ludvika fr. 19.



GOTTFRID OTTO NORDLINDH

Ingenjör, Örebro. — F. i Botilsäter, Värml. län, 1878 <sup>8</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Sthlm 01; avg.-ex. fr. M. 04; studier vid Tekn. högskolan 05—06 o. vid Techn. Hochschule i Charlottenburg 10—11. Studieresor i Tyskland 08, 10, 13 o. 15, i England 16, i U. S. A. 16 o. 19—20 samt i Canada 19—20. Filare vid A.-B. Verktygsmaskiner 01 o. vid Graham Brothers i Sthlm 03; ritare vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 03; konstruktör vid A.-B. Beton 04; arbetschef hos A. Österberg 06 o. hos P. Tamm 08; konstruktör hos H. Gossen i Berlin 11; kontrollant o. konstruktör vid Nya aktieb. Atlas 13; ritkontorschef o. överingenjör vid A.-B. Bursells kullagerfabr. i Örebro 14; konsult. verksamhet i Örebro fr. 20; extra lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 21.



SVEN NORDLUND

Ingenjör, Västerås. — F. i Norberg, Västmanl. län, 1878 <sup>10</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. K. 99. Studieresor i Tyskland 09, 10, 11, 19, 21 o. 24. Kemist vid Sala silvergruva i Sala 99 o. vid Bergverksaktieb. Saxberget i Räfvtåla 00 o. åter vid Sala silvergruva som kemist 01—02 samt hyttingenjör 02—09; anst. som volontär o. arbetare vid olika verk i Westfalen och Rheinland med arbetsstipendium från Jernkontoret 09—11; tillf. anst. som kemist vid Gruvaktieb. Stark i Kopparberg 11; gjuteriingenjör vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås fr. 11.



GUSTAF DAVID NORDQVIST

Ingenjör, Bofors. — F. i Lännäs, Örebro län, 1883 <sup>25</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 04. Ritare vid A.-B. Bofors—Gullspång 05 o. vid Vagn- o. maskinfabr. i Falun 12; ritare o. kalkylator vid Södertälje verkstäder 13; konstruktör vid A.-B. Bofors fr. 15.



ERIK GUSTAV NORDSTRÖM

Ingenjör, Gävle. — F. i Gävle 1890 <sup>30</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. K. 12. Studieresa i Tyskland 16. Anst. vid Kemiska stationen i Gävle 14; ritare vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb:s cellulosafabr. i Skutskär 14—15; ingenjör vid Hagaströms tegelbruks aktieb. i Gävle 17 o. verkst. direktör för samma bolag fr. 19. Verkst. direktör i Gefle intecknings garantiaktieb. samt i Gefle centralbyggnadsaktiebolag. Sekreterare i Tekn. föreningen i Gävle fr. 21.



ERNST AUGUST NORDSTRÖM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Falun 1864 <sup>7</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. M. 86; studier i Tyskland. Ett flertal studieresor i Europa o. asiatiska Ryssland samt med statsunderstöd i U. S. A. Ritare o. ingenjör vid industriella byggnadsföretag i Sverige o. Norge 86—90; egen ingenjörbyrå i Falun för utförande av transportanläggningar 91; bildade A.-B. Nordströms Linbanor i Stockholm 11. Kommunala förtroendeuppdrag i Falun 99—09.



NILS OSKAR EINAR NORDSTRÖM

Ingenjör, Smedjebacken. — F. i Filipstad 1896 <sup>21</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Kemist vid Lesjöfors järnverksaktieb. 17 o. vid Smedjebackens valsverks aktieb. fr. 19.



ALBAN HJALMAR NORDVALL

Ingenjör, Örebro. — F. i Motala landsförs., Österg. län, 1896 <sup>15</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid statens järnvägar som extra ritare å järnvägsstyrelsens banbyrå 18, ritare därstädes 19 och vid huvudverkstaden i Örebro fr. 22.



JOHN DAVID NORELIUS

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903 <sup>15</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



ANDERS BERTIL NORÉN

Ingenjör, Örsberg, Ör. — F. i Ryda, Skarab. län, 1902 <sup>28</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24; elev vid Tekn. högskolan fr. 24.



NILS FREDRIK LUDVIG NORIN

Ingenjör, Sala. — F. i Sala 1900 <sup>31</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. M. 22. Anst. vid J. L. Johanssons smidesverkst. o. vagnmakeri i Sala som smidesarbetare 15—19; praktiserar i U. S. A. fr. 23.



THORSTEN RAGNAR NORINDER

Ingenjör, Vislanda. — F. i Östra Eneby, Österg. län, 1891 <sup>9</sup>/<sub>10</sub>. Realskolex. 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11. Elev vid Södra Dalarnes järnväg 07—08 samt vid Statens järnvägar under ferierna 10; ingenjörselev vid enskilda järnvägar 11; anst. vid Statens järnvägar som ingenjörselev 12, extra ritare 14; e. o. ritare 15 o. underingenjör 17; föreståndare för Statens järnvägars torvpulverfabrik i Vislanda fr. 18.





GUSTAF ROBERT LEONARD NORLING

Stadsingenjör, Lindsberg. — F. i Linds s:n, Örebro län, 1894 <sup>20</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15 o. som specialelev fr. E. 16. Besiktningsingenjör vid Örebro stads elektricitetsverk 15; offert- o. montageingenjör vid Luth & Roséns elektr. aktieb:s filial i Örebro 18; stadsingenjör samt föreståndare för vatten- o. elektricitetsverken i Lindsberg fr. 20.



JOHAN LENNART NORMAN

Ingenjör, Ramnäs kyrkoby. — F. i Ramnäs, Västmanlands län, 1903 <sup>5</sup>/<sub>7</sub>. Realskolex. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 24.



GUSTAF HERMAN NYANDER

Ingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1891 <sup>9</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresa i Tyskland 22. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb:s mek. avd. i Västerås 04—08 o. 11—13, vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 13, hos ingenjör Stålhane i Ludvika o. Sthlm 16, vid Graham Brothers elektr. aktieb. i Sthlm 19; ingenjör vid F. Pischalzek:s Hebezeugfabrik i Berlin 22; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb:s mek. avd. i Västerås fr. 23.



RUDOLF AXEL EMANUEL NYDAHL

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1903 <sup>5</sup>/<sub>6</sub>. Avg. fr. Högre folkskolan i Örebro 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt-tekniska linjen, fr. 21.



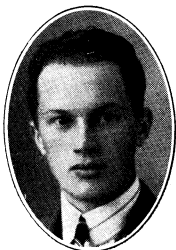
ALF RAGNAR NYGREN

Ingenjör, Åtvidaberg. — F. i Värna, Österg. län, 1889 <sup>15</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Linköping 02—06; elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Filare o. maskinarbetare vid Karlstads mek. verkst:s filial i Kristinehamn 09—10; konstruktör vid A.-B. Nordiska armaturfabrikerna i Åtvidaberg 10 o. ritkontorschef därst. 16 samt vid samma bolags huvudkontor i Sthlm 18; driftsingenjör vid A.-B. Åtvidabergs industrier 20—24; teknisk chef vid A.-B. Facit i Åtvidaberg fr. 24.



JOSEF GABRIEL NYLIN

Ingenjör, Fil. kand., Örebro. — F. i Kumla, Örebro län, 1893 <sup>27</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12; mog.-ex. 13; folkskollärarex. 14 o. fil. kand. i Uppsala 21. E. o. lärare vid Högre folkskolan i Örebro 18 o. ordinarie lärare därst. fr. 22.



KARL BERTIL GÖSTA NYMAN

Tekn. stud. Örebro. — F. i Norrköping 1902 <sup>4</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro maskintekniska linjen, fr. 23. Studieresor i Tyskland 22—23. Anst. vid A.-B. Priorverken i Norrköping 18—19, vid Norrköpings varvs- o. verkstadsaktiebol. 20, vid Maschinenfabr. Carl Hauschild i Berlin 22 och vid Maschinenfabr. Nickel & Kühne i Berlin 23.



KARL HALVAR NYQVIST

Ingenjör, Bofors. — F. i Viby, Örebro län, 1889 <sup>4</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid högre allm. läroverk, 6 kl.; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Ritare vid Lidköpings mek. verkstadsaktiebol. 10 o. vid A.-B. Bofors 12; gjuteriingenjör vid A.-B. Bofors fr. 17.



CARL ALGOT NYSTRÖM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Trollhättan 1905 <sup>9</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Elev vid Trollhätte kraftverk 21—22 samt under sommarferierna 23 o. 24.



KARL TEODOR NYSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1865 <sup>10</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. M. 85. Ritare hos ingenjör W. Wenström i Örebro 86, vid Lyckeby gjuteri o. mek. verkstad 89; verkmästare vid Kallinge bruk o. Östra Skånes järnvägars reparationsverkstad i Tollarp 98; ritare o. verkmästare inom värme- o. sanitetstekniska branschen 02—14; föreståndare för A.-B. Andrew Hollingworth & C:s värmekn. avd. i Örebro 14—20; anst. vid firma Gottfr. Lindströms konstruktionsbyrå för värmeledningar i Örebro fr. 20.



KRISTER JOHAN OHLSON

Ingenjör, Äppelviken. — F. i Näsby, Örebro län, 1879<sup>27/12</sup>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 91—96; elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. M. 01. Verkstadselev vid Köping—Hults järnväg 96—97. Studieresor i Tyskland 01, i U. S. A. 02—05 och i Mexiko 06—07 med anst. som ingenjör å olika kontor o. verkstäder. Ingenjör vid Morgårdshammars mek. verkst. 08, vid Stockholms stads slakthusstyrelse 10 samt vid Bergsunds mek. verkst. aktieb. 11; anst. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 12 o. ordinarie ritare därst. fr. 15.



ERIK OLOF BRUNO OHLSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Vätö, Stockholms län, 1895<sup>2/10</sup>. Realskolexamen 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Ritare o. kemist vid Stockholms stads gasverk fr. 18.



JOHAN EMIL BRUNO OHLSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Ärentuna, Uppsala län, 1868<sup>9/10</sup>. Studier vid Högre allm. läroverket i Uppsala; elev vid Tekn. skolan i Örebro 84; avg.-ex. fr. K. 87. Ritare vid restaureringen av Uppsala domkyrka 88; eget stenhuggeri i Vätö; föreståndare för Stockholms stads stenhuggerier 05—23. Pensionerad fr. 23.



SVEN OLOV GABRIEL OHLSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Falun 1902<sup>28/10</sup>. Realskolexamen i Gävle 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, kemiskt-tekniska linjen, fr. 21. Anst. som laboratoriebiträde vid Sandvikens järnverks kem. laboratorium 20—21; anst. vid Gävle stads gasverk sommaren 24.



ANDERS OLBY

Ingenjör, Stockholm. — F. i Ervalla, Örebro län, 1886<sup>18/7</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Praktiserat hos arkitekt Nissen i Örebro 08, vid Skandinaviska Granit aktieb. i Göteborg 09 o. vid A.-B. Skånska cementgjuteriet i Sthlm 10—13; ingenjör, delägare och styrelseledamot i Granit- och Beton aktieb. i Sthlm fr. 13.



EHRNFRID OLDNER

Ingenjör, Stockholm. — F. i Lindesberg 1891 <sup>14</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07. avg.-ex. fr. K. 10. Ritare hos ingenjörsfirman Carl E. Janson & C:o i Lindesberg 10—12; ingenjör vid Graham Brothers i Sthlm 12—14 o. hos Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 14—16; försäljningschef vid Elektr. aktieb. Volta i Sthlm 17—21 o. vid Elektr. aktieb. Therma i Sthlm 21—22; ingenjör vid Elektr. aktieb. Siemens & Schuckert i Sthlm fr. 23.



JOHN RAGNAR OLOFSSON

Ingenjör, Östersund. — F. i Askersunds landsförs., Örebro län, 1893 <sup>27</sup>/<sub>12</sub>. Studier vid Samskolan i Askersund och vid Högre allm. läroverket i Örebro. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Anst. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 13 o. ordinarie ritare därst. 18; t. f. underingenjör i Östersund fr. 25.



CARL AXEL OLSON

Ingenjör, Sunne. — F. i Töreboda, Skarab. län, 1895 <sup>11</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Ritare vid Töreboda gjuteri o. mek verkstad 15—17; konstruktör vid A.-B. Sunne mek. verkstad (firmanamnet ändrat 24 till Sågramsfabriken Sunne) 20 o. driftsingenjör därst. fr. 22.



GILLIS WILHELM HENRY OLSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1900 <sup>23</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21. Studieresa i Tyskland 21. Anst. vid A.-B. Iggesunds bruks cellulosafabriker i Iggesund 21—24 o. hos Luth & Rosén i Örebro fr. 25.



ADOLF VERNER OLSSON

Ingenjör, Skärsätra. — F. i Järnboås, Örebro län, 1884 <sup>8</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04. Ritare vid Surahammars bruk 05; korrespondent vid A.-B. Tornborg & Lundberghs eftr. i Sthlm 06; verkstadsingenjör vid Guillaumes verkstäder i Kopparberg 09; ingenjör o. resande hos A. E. G. i Berlin 11; avdelningschef hos Bror Pålsson & C:o i Malmö 14; disponent för A.-B. Svenska Auer kompaniet i Stockholm 15; ingenjör vid A.-B. Elektraverken i Sthlm fr. 24.



DAVID WALDEMAR OLSSON

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Varnum, Värml. län, 1888 <sup>14</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Elektr. montör 07—09; filare vid Verkstaden i Kristinehamn 09 o. ingenjör därst. fr. 12, därav speciellt för turbinregulatorer fr. 14. Lärare i elektroteknik vid Tekn. aftonskolan i Kristinehamn 17—19 o. extra lärare vid Praktiska skolan i Kristinehamn 17—18.



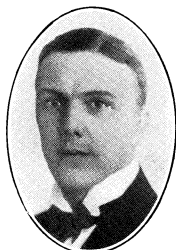
DONALD WILLIAM-OLSSON

Konstnär, Järnboås. — F. i Purley, England, 1889 <sup>19</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09; studier vid Konsthögskolan i Sthlm 14—16. Studieresor i Frankrike o. England 13—14, i Holland 19 o. i Italien 21—22.



EMIL OLSSON

Överingenjör, R. V. O., Bofors. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1867 <sup>8</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 87; avg.-ex. fr. M. 90. Studie- o. affärsresa i U. S. A. 05. Anst. vid A.-B. Bofors—Gullspång o. efter namnändring 18 vid A.-B. Bofors såsom konstruktör 90, chef för konstruktionskontoret 93 och för konstruktionsavdelningen 02—22; konsulterande ingenjör fr. 22. Innehar många patenterade uppfinningar å krigsmateriel. Styrelseledamot i Karlskoga härads sparbank.



HJALMAR EUGÉN OLSSON

Arkitekt, Boden. — F. i Anundsjö, Västernorr. län, 1889 <sup>23</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. B. 10. Anst. som ritare o. konstruktör hos arkitekt Nissen i Örebro 11, hos arkitekt Renhult i Örebro 14, vid Hagfors järnverk 16, hos stadsarkitekt Stenfors i Örebro 18 o. vid Sandvikens järnverk 20; delägare i Arkitekt- och byggnadsbyrån i Boden fr. 22.



JOHAN EDVIN OLSSON

Ingenjör, Karlskoga. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1897 <sup>10</sup>/<sub>1</sub>. Realskolex. i Karlskoga 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Praktiserat vid A.-B. Bofors 13—15 o. ingenjör vid samma bolag 18—23; ingenjör hos Wittenmeier Mach Co. och vid Yellow Coach Mfg Co., Chicago, Ill., U. S. A., fr. 23.



JOHAN EINAR OLSSON

Ingenjör, Berga, Sya. — F. i Högby, Österg. län, 1900  
16/10. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr.  
K. 23. Studieresa i U. S. A. fr. 24.



JOHN WILHELM OLSSON

Ingenjör, Leksand. — F. i Skön, Västernorrlands län,  
1901 6/4. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex.  
fr. K. 22; studier i pappersteknik vid Friedrichs Poly-  
technicum, Cöthen-Anhalt, Tyskland, 23—24.



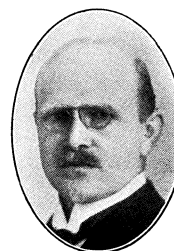
OLOF OLSSON

Överingenjör, Väja. — F. i Rengsjö, Gävleb. län, 1885  
10/7. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K.  
07. Studieresor i U. S. A. o. Canada 15 o. 24. Ingenjör vid  
Sundsvalls träkolsaktieb. 07, vid Wifstavarfs aktieb. 08  
o. vid Ranheims Papirfabrik i Norge 16; överingenjör  
vid Dynäs aktieb:s cellulosafabrik o. pappersbruk fr. 17.



SETH OLSSON

Ingenjör, Valla. — F. i Sköldinge, Södermanlands län,  
1891 11/2. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr.  
M. 12. Anst. hos A.-B. Walla Tröskmaskiner i Valla fr. 13.



SIMON OLSSON

Ingenjör, Stocksund. — F. i Gävle 1876 23/8. Elev vid  
Tekn. skolan i Örebro 92, avg.-ex. fr. M. 95. Anst. vid  
Upsala kakelfabriks aktieb. 95; ritare vid A.-B. Gefle  
verkstäder 96—99; anst. vid Städernas allm. brandstods-  
bolag i Sthlm fr. 99, därav såsom chef för bolagets in-  
spektions- o. tariffbyrå fr. 08. Kommunala förtroendeupp-  
drag i Stocksund fr. 10.



JOHAN ARTUR ÖMBERG

Ingenjör, Linköping. — F. i Hällesjö, Jämtl. län, 1899<sup>23/12</sup>. Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. B. 20. Ritare å byggnadsbyrå i Hannover, Tyskland, 21 samt biträdande ingenjör vid järnvägsbyggnad i Gullbergs kronopark 23—24.



KARL SAMUEL O:SON ORRBY

Chefsassistent o. driftsingenjör, Hälsingborg. — F. i Västerås 1885<sup>12/10</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Studieresor i Tyskland 21 o. i Danmark 23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås å verkstad, provrum o. ritkontor 98—07 samt beräkningsingenjör därst. 10—15; underingenjör vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro, elektr. avd. 15; affärsingenjör vid Allm. svenska elektr. aktiebol. i Västerås 17; chefsassistent o. driftsingenjör vid Hälsingborgs stads elektricitetsverk fr. 18. Lärare vid Tekn. skolan i Västerås 12—15 o. 17—18 samt vid Lärings- o. yrkesskolorna i Hälsingborg fr. 19. Ledamot i Försättningskolenämnden i Hälsingborg fr. 19 o. Hälsingborgs stads lönenämnd.



EMIL FILIP OTTERDAHL

Ingenjör, Bofors. — F. i Nora 1884<sup>10/1</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Studieresor i Tyskland 13 o. Österrike 18 samt med statsunderstöd i Danmark, Tyskland o. Schweiz 22. Kemist o. fabriksingenjör vid A.-B. Bofors-Nobelkrut i Bofors 04—14; ingenjör vid Stockholms superfosfatfabr. aktieb. i Avesta 14—16 och samtidigt kemist hos Kungl. marinförvaltningen i Sthlm 14—15; ingenjör o. fabriksföreståndare vid A.-B. Bofors-Nobelkrut i Bofors fr. 16.



CARL KRISTIAN FILIP PALM

Ingenjör, Norrsundet. — F. i Örebro 1894<sup>2/11</sup>. Realskolex. i Örebro 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Ingenjörsassistent vid Henrikssons tekn. fabrik i Örebro 11; byråingenjörsassistent vid O. F. V. järnvägars banbyrå i Eskilstuna 16; kemist vid Skutskärs cellulosafabriker 17 o. driftsingenjör därst. 18; fabrikschef vid Norrsundets sulfatfabrik fr. 24.



NILS BERTIL PALMÉR

Ingenjör, Hallsberg. — F. i Stora Mellösa, Örebro län, 1902<sup>2/8</sup>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Kemist vid A.-B. Visby cementfabrik i Visby fr. 23.



ERLAND VIKTOR PEHRSON

Bergsingenjör, Karlskoga. F. i Gelleråsen, Karlskoga, Örebro län, 1867 <sup>10</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 82; avg.-ex. fr. K. 85; elev vid Tekn. högskolan 88; avg.-ex. fr. h. 90. Studieresor i England 99, Frankrike 00, Tyskland 00 o. 22 samt i Belgien 13. Kemist vid A.-B. Bofors-Gullspång 90; ingenjör för mas- och stålugnar samt gjuterier vid Söderfors bruk 91 o. vid A.-B. Bofors-Gullspång 93—07; överingenjör vid Guldsmedshyttan 07—18.



JOHAN PEHRSSON

Ingenjör, Skillingaryd. — F. i Järvsö, Gävleborgs län, 1886 <sup>2</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Föreståndare för P. Pehrsson & Co. yllefabrik i Skåstra 10—16; kamrer vid Nya aktieb. svenska velociped- & motorverken i Ängelholm 16; anst. vid Malmstens mek. verkst. i Värnamo 17 o. vid A.-B. Äminne bruk 20; egen merkantil- o. teknisk rörelse 21; anst. vid Skillingaryds vagnindustri fr. 24.



ANTON PERSSON

Ingenjör, Ambernath, Indien. — F. i Mora, Kopparbergs län, 1887 <sup>15</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid A.-B. Träkol i Vansbro 14, vid A.-B. Bofors 14—16 samt vid The International Construction Co., Ltd, London; driftsingenjör vid J. John Masters & Co., Ltd, Abbey Match Works, Barking, England 17—23; manager vid The Western India Match Co., Ltd, Ambernath, Indien, fr. 23.



EDVIN VALDEMAR PERSSON

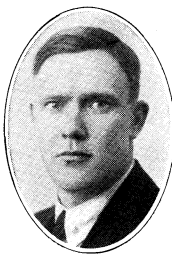
Ingenjör, Malmö. — F. i Malmö 1893 <sup>28</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Malmö 17—19 o. vid Tekn. skolan i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 20. Studieresa i Tyskland 21. Ingenjör vid Södra Sveriges ångpanneförening i Malmö fr. 20.



ERIK THURE PERSSON

Ingenjör, Buenos Aires, Argentina. — F. Ludvika 1900 <sup>23</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Ingenjör vid L. M. Ericsson, Buenos Aires, Argentina, fr. 23.





## OSCAR PERSSON

Ingenjör, Karlskrona. — F. i Lund 1896  $7/10$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Smedslärling 11 o. plåtslagare vid Hässleholms mek. verkst. 13; utslagsman vid A.-B. Öresundsvärvet i Landskrona 16; förmän vid Sölvesborgs varvs- & rederiaktiebolag i Sölvesborg 19—21; ritare vid Kungl. flottans varv, ingenjördepartementet i Karlskrona, fr. 24.



## PER JOHAN EMIL PERSSON

Ingenjör, Göteborg. — F. i Kumla, Örebro län, 1882  $41/2$ . Studier vid Högre allm. läroverket i Örebro 93—99; elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. M. 03. Studieresor i Tyskland 21 o. i Frankrike 24. Praktiserat vid Köping-Hults järnvägsverkst. i Örebro 99 o. verkstadsarb. vid Hallstahammars bultfabr. under ferierna 02; ritare hos A. G. Typograph i Berlin 03; ritare o. andre arbetsledare vid Stens bruks aktieb:s stenhuggerier i Glanshammar 04; ritare å ångpanneavd. vid Vagn- & maskinfabriken i Falun 05; ingenjör vid Mellersta & norra Sveriges ångpanneförening i Göteborg 08 o. vid Maskinfirman Sjöberg & Bengtson aktieb. i Göteborg 15; ingenjör o. föreståndare för Mellersta & norra Sveriges ångpanneförenings Göteborgsfilial fr. 16. Sekreterare i Tekn. samfundets avd. för värme- o. sanitetsteknik i Göteborg fr. 24.



## ERIK GUNNAR PETERSON

Teknolog, Stockholm. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1902  $19/6$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. K. 21; elev vid Tekn. högskolan, avd. för bergsvetenskap, fr. 23.



## KARL WILHELM PETERSON

Ingenjör, Göteborg. — F. i Nora bergsförsamling, Örebro län, 1891  $8/11$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13. Studieresor i Europa 23—24. Ingenjör vid Pershytte grufvebolag 13; assistent å Strömsnäs järnverks laboratorium 15; laboratoriechef vid Nordiska kullager aktieb. i Göteborg 18 samt chef för experimentverkstaden därst. 20 och verkstadschef 22; konsulterande ingenjör i samma bolag fr. 23.



HELGE GUSTAF EINAR PETTERSSON

Ingenjör, Kalmar. — F. i Kalmar 1902  $31/3$ . Studier vid Högre allm. läroverket i Kalmar 13—20 o. realskolex. därst. 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Reparatör vid Bilkompaniet i Kalmar 20; anst. vid Kalmar verkstadsbolag som arbetare 20 o. som ritare därstädes 21 o. 23.



KARL PETTERSSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1890  $19/2$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Ritare hos Qvist & Gjers i Arboga 10—13; delägare i Pettersson & Öijers mek. verkst. i Örebro 16—23; driver egen mek. verkst. i Örebro fr. 24.



KARL ALVAR PETTERSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1905  $13/11$ . Realskolexamen i Örebro 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22.



KNUT GÖSTA PETTERSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Nyed, Värml. län, 1893  $13/1$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 12, vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 14, vid Allm. telefonaktieb. L. M. Ericssons järnvägstekniska avd. i Sthlm 15 och vid Signalbolaget i Sthlm fr. 21.



OSKAR AMANDUS PETTERSSON

Ingenjör, Adolfsberg. — F. i Örebro 1890  $3/9$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 20. Studieresa i U. S. A. 21. Anst. vid ingenjörsfirman Einar Eriksson & C:o, Stockholm, 20—21.



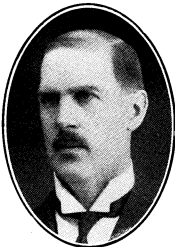
PAUL JOHANNES PETTERSSON

Ingenjör, Detroit, Mich., U. S. A. — F. i Glanshammar, Örebro län, 1895 <sup>8</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 18. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Ritare vid A.-B. Växlar o. Signaler i Örebro 18 samt vid A.-B. Spritmotorer i Uppsala 19; anst. vid Åkers styckebruk 20—23.



GOTTLIEB MAGNUS TEODOR PILTZ

Ingenjör, Direktör, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro 1874 <sup>28</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. M. 92. Studieresor i England o. Frankrike 00, i Nordamerika 01, 06 o. 20 samt i Sydamerika 22. Ritare vid W. Wiklunds verkstäder i Sthlm 92 o. vid Thomson Houston Electric Comp., Lynn, Mass., U. S. A., 93; ingenjör, vid El. aktieb. A. E. G. i Sthlm 98; ingenjör vid A. E. G. överingenjör o. direktör vid Allm. telefonaktieb. i Sthlm fr. 97 och efter dess sammanslagning med A.-B. L. M. Ericsson till Allm. telefonaktieb. L. M. Ericsson vid sist-nämnda bolag.



GUSTAF EMIL FRITIOF PILTZ

Ingenjör, Helsingfors, Finland. — F. i Örebro 1876 <sup>8</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 94. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 97 o. vid El. aktieb. A. E. G. i Sthlm 98; ingenjör vid A. E. G. i Helsingfors 00—15; egen affärsverksamhet i Helsingfors 16—19; linjebyggnadsingenjör vid Kymmendalens Elektricitetsaktieb., Lovisa, Finland 19—23 och vid Syd-finska Kraftaktiebolaget i Helsingfors fr. 24.



SETH GUSTAF CHRISTOPHER POLHEIMER

Ingenjör, Arvika. — F. i Aspeboda, Kopparbergs län, 1869 <sup>20</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Ritare o. chefsassistent vid Rottneros bruk 89 samt verkstadschef o. konstruktör därst. 00—11; gjuteri-ingenjör vid A.-B. Arvikaverken fr. 11.



GUSTAF EINAR VON PORAT

Ingenjör, Huskvarna. — F. i Huskvarna 1890 <sup>20</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare vid Huskvarna Vapenfabriksaktieb. 15; verktygskonstruktör vid A.-B. Svenska maskinverken i Södertälje 18 o. vid A.-B. Thulinverken i Landskrona 19; ritare vid A.-B. Lidköpings mek. verkst. 20 o. vid Huskvarna vapenfabriksaktieb. i Huskvarna fr. 23.



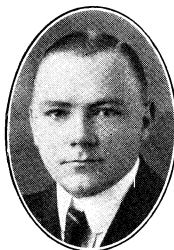
### GÖSTA HERMAN POUSETTE

Ingenjör, Nyköping. — F. i Gysinge, Öster Färnebo, Gävleb. län, 1889 <sup>3</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Mättningsingenjör vid Kommunaltekniska byrån i Sthlm 09; ritare o. konstruktör vid Karlstads mek. verkst. 11; mättnings- o. byggnadsingenjör vid Oxelösunds järnverk 13—21; arbetsledare vid Södra Sveriges statsarbeten 21—23; bitr. driftsledare vid Oxelösunds järnverk. fr. 24.



### HENNING VALFRID QVARFORT

Disponent, Fellingsbro. — F. i Sunne, Värmlands län, 1894 <sup>13</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Uppsala ensk. läroverk 03—09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 13. Anst. å ritkontoret vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 13; verkstadsingenjör vid A.-B. Fellingsbro gjuteri o. mek. verkstad 14 samt disponent för samma bolag fr. 18.



### GUSTAF ARTHUR QVARNSTRÖM

Ingenjör, Borlänge. — F. i Stora Tuna, Kopparbergs län, 1895 <sup>27</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. B. 17. Ritare vid Statens järnvägar 17; ritare o. mättningsförrättare vid Ribbings ingenjörsbyrå i Falun 18—21; arbetsledare för flera av Södra Sveriges statsarbetens väganläggningar i Dalarna o. Värmland 21—23; ritare vid Kvarnsvedens pappersbruk i Borlänge fr. 24.



### KARL ANSHELM RABE

Ingenjör, Hallstahammar. — F. i Degerfors, Örebro län, 1888 <sup>15</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 15. Studieresa som Jernkontorets stipendiat i U. S. A. 19—20. Maskinarbetare vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 06—08 o. ritare därst. 09—11; ritare vid Kockums järnverk 12—13; andre verkstads- o. byggnadsingenjör vid Fagersta bruk 16; ritkontorschef o. driftsingenjör vid Bultfabriksaktieb. i Hallstahammar fr. 17.



### KARL FREDRIK RABE

Ingenjör, Milwaukee, Wis., U. S. A. — F. i Karlstad 1890 <sup>16</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 17. Studieresa i Tyskland 22. Elev å reparationsverkst. vid Hillringsbergs A.-B. 04; filare vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 07 o. vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 09; ritare o. konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 10—12 o. 13—15; konstruktör vid Surahammars bruks aktieb. 17; bitr. verkstadsing. vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 19—22; anst. vid Allis Chalmers Mfg. Co., Milwaukee 23; konstruktör vid Chain Belt Co., Milwaukee, Wis., U. S. A., fr. 24.



KARL VALFRID RABE

Ingenjör, Hofors. — F. i Skog, Gävle län, 1886  $\frac{9}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst. 09; ingenjör vid Avesta järnverks pressverk 13; plåtslageri- o. gjuteriingenjör vid A.-B. Järnvägsverkstäderna i Linköping 15; verkstads- o. byggnadsingenjör vid Svenska kullagerfabriken, Hofors bruk, fr. 18.



ERIC JOH. OSCAR RAHLÉN

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1859  $\frac{31}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 1876; avg.-ex. fr. M. 79; studier vid lantbruksläroverk 81—82. Idkat jordbruk och industridrift.



CARL OLOF RAHM

Ingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Kil, Örebro län, 1870  $\frac{31}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. K. 88; specialelev vid Tekn. högskolan i Charlottenburg, Berlin, 05—06. Studieresor i Tyskland, Schweiz o. Italien 06 o. 06. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Arboga o. Västerås 89—93; chef för samma bolags Stockholmsfilial 93—05; verkst. direktör i Djursholms elektr. belysningsaktieb. 95—11; sekreterare i Svenska elektricitetsverksföreningen 06—13; verkst. direktör i Äre aktieb. 08—23; ingenjör vid Stockholms stads elektricitetsverk fr. 11. Verkst. direktör i Västra Jämtlands kraftaktieb. fr. 23. Ordf. i Svenska lawntennisförbundet fr. 22. Erhållit Svenska idrottsförb:s riksförb:s förtjänsttecken.



PER ERIK VILHELM RAHM

Civilingenjör, Malmö. — F. i Stockholm 1888  $\frac{5}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09; elev vid Tekn. högskolan 11; avg.-ex. fr. M. 14. Studieresa i Tyskland 24. Elev vid Sthlms spårvägar 09; svarvare vid A.-B. Bofors—Gullspång 10; ingenjör vid A.-B. Arboga mek. verkst. 14; anst. vid Statens järnvägar 16 o. underingenjör vid huvudverkstaden i Malmö fr. 18.



SVEN GUSTAF RAHMBERG

Ingenjör, Wallvik. — F. i Kville, Östergötlands län, 1883  $\frac{13}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03. Anställd vid Deijefors bruk 03, vid Skärblacks aktieb. 04 o. vid Sulfitaktieb. Ljusnan, Wallvik, fr. 09.



CARL MAGNUS RAMSTRÖM

Ingenjör, Österbybruk. — F. vid Dormsjö bruk, Kopparbergs län, 1897 <sup>12</sup>/<sub>6</sub>. Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Älvkarleby kraftverk i Hedemora och Stockholm 19, vid Södra Dalarnas gjuteri o. maskinverkstad i Hedemora 22 samt vid Gimo—Österbybruks aktieb. fr. 23.



ERIK KARL AUGUST RANZÉN

Ingenjör, Chicago, U. S. A. — F. i Film, Uppsala län, 1887 <sup>10</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. o. B. 11. Studieresa i U. S. A. fr. 24. Konstruktör hos arkitekt V. Renhult i Örebro 11, vid A.-B. Skånska cementgjuteriet i Sthlm 14 samt vid A.-B. Armerad betong i Malmö 17—19; egen konsulterande verksamhet 20—23.



EINAR GOTTHARD REENSTIERNA

Ingenjör, Stockholm. — F. i Kristinehamn 1885 <sup>10</sup>/<sub>10</sub>. Studier vid läroverket i Kristinehamn 08—03; elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Anst. vid Statens järnvägar som arbetare 01—03 o. som extra lokomotiveldare tidvis 04—07; arbetare vid Nydqvist & Holms verkstäder i Trollhättan 06—07; anst. vid Statens järnvägars maskinavd. i Göteborg o. Stockholm som elev 08, ritare 11 och underingenjör i Sthlm fr. 18.



VIKTOR OSSIAN REHNBERG

Flottningschef, Skellefteå. — F. i Lerbäck, Örebro län, 1859 <sup>2</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 75; avg.-ex. 78. Studieresa i England för språkstudier 84—85. Elev vid Karlsborgs fästningsbyggnad 78; ritare vid La société de la Vieille Montagne i Ämmeberg 79—82; anst. å kontor i Bryssel, Belgien 82—84; kassör o. korrespondent å Alfredshems sågverk i Örnsköldsvik 85—90; assistent å disponentkontoret vid Gellivare aktieb. i Luleå 90—91; flottningschef för Byske älv o. dess bivatten 91—01 och för Skellefteälv o. dess bivatten fr. 01.



AXEL RIBERT

Ingenjör, Spånga. — F. i Grytnäs, Kopparb. län, 1887 <sup>8</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Ingenjör vid Sala maskinfabrik 09, vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. 10, vid A.-B. Södertälje verkstäder 12, vid Kungl. järnvägsstyrelsen 13, vid Kungl. vattenfallsstyrelsen 14, vid A.-B. Nordströms Linbanor i Sthlm 15, vid A.-B. Bofors—Gullspång 16 och åter vid A.-B. Nordströms Linbanor i Sthlm 17—23, egen transportanläggningsfirma fr. 24.



CARL EDVARD RIEMER

Ingenjör, Djursholm. — F. i Hedemora s:n, Kopparbergs län, 1885 <sup>4</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Ritare vid I. O. Holmers mek. verkst. aktieb. i Nynäshamn 05; konstruktör vid A.-B. Södra Dalarnas gjuteri o. maskinverkstad i Hedemora 06; affärsingenjör vid I. O. Holmers tekniska byrå i S:t Petersburg, Ryssland, 10; offertingenjör, ritkontorschef o. verkstadsingenjör vid A.-B. Södra Dalarnas gjuteri- o. maskinverkst. i Hedemora 11; disponent för Apparataktieb:s verkstäder i Vansbro 18; delägare i firman Enger Hellesen & C:o maskinaffär i Sthlm fr. 20.



KARL GÖTE RINGSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Stockholm 1900 <sup>20</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Studieresa i Danmark 24. Anst. vid Örebro pappersbruks aktieb. 15—19, därav tre år i reparationsverkstaden.



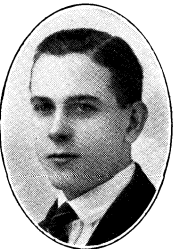
WOLTHER RINMAN

Ingenjör, Buenos Aires, Argentina. — F. i Malmö 1899 <sup>10</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Studieresa i Tyskland 21—22. Anst. vid Comsion de Desagües, Buenos Aires, Argentina, fr. 23.



DAVID GEORG RISBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Kristiania, Norge, 1892 <sup>28</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro, mek. avdelningen, 12—14. Praktik inom byggnadsfacket 07—11; ritare hos arkitekt Ivar Engström i Sthlm 15; laboratoriebiträde vid A.-B. Elevator, instrumentavd. i Sthlm 16; ritare å apparatavd. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 17; konstruktör å avd. kopietelegrafren vid A./S. National Industri i Sandefjord, Norge, 18 samt ritare å avd. för automatiska telefonväxlar vid Allm. telefonaktieb. L. M. Ericsson i Sthlm fr. 21.



KURT MAURITS ROCKSTRÖM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Norrköping 1906 <sup>27</sup>/<sub>3</sub>. Real-skolexamen i Norrköping 22; elev vid Tekniska gymnasiet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22.



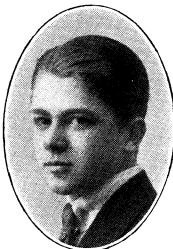
CARL PATRIK ROGIUS

Ingenjör, Stockholm. — F. i Rogslösa, Östergötlands län, 1886 <sup>10</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Ritare vid Östersunds mek. verkst. 06 o. hos Nydqvist & Holm i Trollhättan 07; besiktningsingenjör i Mellersta och Norra Sveriges ångpanneförening 09—15 o. konsulterande ingenjör inom samma förening fr. 16.



CARL OTTO VICTOR ROHLOFF

Grosshandlare, Äppelviken. — F. i Hvetlanda, Jönk. län, 1864 <sup>31</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 79; avg.-ex. fr. K. 82. Studieresa i Tyskland 85—86. Kemist vid Sala silvergruva 83; anst. vid Sthlms patentbyrå 84; vid Industritidningen Norden 84—85; anst. hos tysk firma 86—96; innehåft egen firma i Sthlm 97—12; vid Remington Typewriter C:o aktieb. fr. 13.



SVEN ALGOT GEORG ROOS

Tekn. stud., Örebro. — F. i Vadstena 1906 <sup>2</sup>/<sub>12</sub>. Real-skolex. i Vadstena 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



GÖSTA ERIK ROSÉN

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903 <sup>2</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



JOHN MARTIN ROSÉN

Ingenjör, Göteborg. — F. i Örebro 1897 <sup>12</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 08—13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Kemist vid Skånska cementbolaget, avd. Hellekis cementfabrik i Hellekis, 16 och kemist vid A.-B. Götaverken i Göteborg fr. 18.





CARL MARCUS ROSENDAHL

Ingenjör, Fors Station. — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1894 <sup>10</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. i Söderhamn 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 14. Kemist vid Konstgödningsfabriks aktieb. i Landskrona 14; ingenjörssassistent vid A.-B. Träkol i Vansbro 16; kemist vid Vifstavarfs aktieb., sulfittfabriken i Fagervik, 17 samt ingenjör vid A.-B. Fors bruks sulfittfabrik o. kolugnar fr. 18.



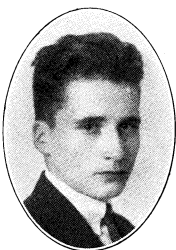
OSKAR MELKER ROSENDAHL

Ingenjör, Boden. — F. i Bollnäs 1887 <sup>5</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Anst. vid Statens järnvägars maskinavd. i Bollnäs som elev 07, extra lokomotiveldare 08, e. o. ritare 10 och ord. ritare därst. 12; ritare vid Kungl. Järnvägsstyrelsens maskinbyrå 16; underingenjör vid Statens järnvägars huvudverkstad i Boden fr. 18.



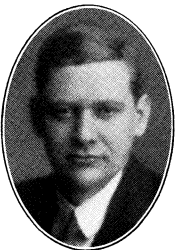
JOHN M. RYBERG

Ingenjör, Tidaholm. — F. i Tidaholm 1900 <sup>11</sup>/<sub>10</sub>. Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Studieresa i Tyskland 22. Konstruktör vid American Bank Note Company, New York City, U. S. A., fr. 23.



ERNST ÅKE HILDING RYDAHL

Tekn. stud., Örebro. — F. i Karlstad 1906 <sup>20</sup>/<sub>8</sub>. Realskolexamen i Karlstad 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 23. Praktiserat vid E. Hj. Rydahls elektrotekniska byrå o. maskinaffär i Karlstad 22—23.

CARL ANDERS SVERKER THORSTENSON-  
RYDBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Norberg, Västmanlands län, 1895 <sup>30</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 16. Ritare vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 16; ingenjör vid A.-B. Arboga mek. verkst. 17 o. hos ingenjörfirman C. P. Fiske i Stockholm 19; ritare vid A.-B. Vaporackumulator i Stockholm 20, assistent åt ritkontorschefen samt fr. 22 ritkontorschef därst.



#### NILS FREDRIK EMANUEL RYHD

Ingenjör, Västerås. — F. i Köping 1902  $\frac{26}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Verktögsritare vid A.-B. Svenska maskinverkens motoravdelning i Södertälje 20 o. ritare vid Allm. svenska elektr. aktiebolagets apparatavd. i Västerås fr. 23.



#### FABIAN TORSTEN WILLIAM RYMAN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Karlstad 1885  $\frac{30}{3}$ . Genomgått 5 klasser i Karlstads högre allm. läroverk 02; elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. B. 05; elev vid Handelshögskolan i Sthlm 14, diplomerad därst. 16. Studieresor i Tyskland o. Frankrike 06—07, i Sydamerika 13 samt i England, Tyskland, Frankrike, Belgien, Holland, Danmark o. Norge 20—24. Tjänsteman i Värmlands ensk. bank 05; anst. hos Hammar & C:o i Hamburg 06; praktiserat vid olika företag inom väg- o. vattenbyggnadsfacket bl. a. Vattenfallsstyrelsen, Halmstad—Nässjö järnväg o. Inlandsbanan 08—14; kamrer vid Halmstads järn- & stålverk 16 o. vid Oppboga aktieb. 17; v. verkst. direktör vid Hammar & C:o aktieb. i Sthlm 20—24 och chef för järnimportavdelningen hos A. Johnson & C:o i Sthlm fr. 24.



#### ERNST RYSTEDT

Ingenjör, Newark, N. J., U. S. A. — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1892  $\frac{2}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Konstruktör vid Halldins mek. verkst. i Örebro 12, vid A.-B. Lux i Sthlm 13, vid A.-B. Baltic i Södertälje 16, vid A.-B. Svenska maskinverken i Södertälje 19 o. vid A.-B. Scania-Vabis i Södertälje 20—22; avreste till U. S. A. 23 o. är f. n. anst. vid American Can Co. i Newark, N. J., som konstruktör för automatiska maskiner.



#### SETH RÄHLÉN

Ingenjör, Stockholm. — F i Örebro 1896  $\frac{8}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15; deltagit i elektroingenjörskurs vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15—17. Offertingenjör å A. Heilborns elektr. byrå i Sthlm 17; elektroingenjör vid A.-B. Sv. filmindustri 20; innehavare av firman Oscar B. Anderssons elektr. affär o. reparationsverkstad i Sthlm fr. 23.



CARL OTTO EMANUEL C:SON SAHLE

Ingenjör, Katrineholm. — F. i Lännäs, Örebro län, 1885  $\frac{9}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 06. Elev vid Brefvens bruks gjuteri o. mek. verkstad sommaren 05; filare vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 06; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Norrköping 07, vid Örebro båtbyggeri o. mek. verkstad 08 samt vid Stockholms södra spårvägsaktieb. 09—10; anst. vid Statens järnvägars banavdelning i Katrineholm såsom extra ritare 11, e. o. ritare 14 och ritare därst. fr. 15.



ERIK GUSTAF NICOLAUS SALENIUS

Ingenjör, R. V. O., Stockholm. — F. i Kjula, Södermanlands län, 1862  $\frac{6}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78. avg.-ex. fr. M. 81. Studieresor i U. S. A. 87—89, i Danmark o. Finland 93, i Tyskland, Frankrike, Storbritannien o. Irland 96—98. Anst. vid Palmcrantz vapenfabr. 90—92 o. vid A.-B. Radiator 92—00. Egen verksamhet som konstruktör fr. 00. Erhållit Kungl. lantbruksakademiens stora skådepenning i silver 95.



SVEN ERIC SAMZELIUS

Kassör, Kumla. — F. i Kumla, Örebro län, 1902  $\frac{1}{11}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Kassör o. bokföreläsare å C. A. Jonssons skofabrik i Kumla.



ERIK SIXTEN SANDBERG

Överingenjör, Skutskär. — F. i Karlskoga, Örebro län, 1880  $\frac{2}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. K. 99. Diverse studieresor och anställningar 99—02; anst. vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. vid Skutskärs cellulosafabriker fr. 03. Ledamot av Ingenjörsvetenskapsakademien.



GÖSTA SANDBERG

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903  $\frac{25}{2}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23.



NILS HERMAN SANDBERG

Ingenjör, Västerås. — F. i Götzlunda, Örebro län, 1896 <sup>25</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Ritare vid Motala verkstads nya aktieb. 10, vid A.-B. Linköpings gjuteri o. mek. verkstad 13, vid A.-B. Svenska maskinverken i Södertälje 20, vid A.-B. Lindholmen-Motala i Motala verkstad 21 samt vid Allm. svenska elektr. aktiebol. i Västerås fr. 23.



SVEN OLOV SANDELL

Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Ore, Kopparb. län, 1898 <sup>11</sup>/<sub>5</sub>. Realskolex. 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Bitr. ingenjör åt driftsingenjören vid Åkers styckebruk 19; anst. vid Hälsingborg—Hässelholms järnvägar som verkstadsarb. o. lokomotiveldare 20—21 och som ritare o. bitr. ingenjör åt maskiningenjören fr. 22.



FRANS OSCAR SANDIN

Ingenjör, Skultuna. — F. i Svedvi, Västmn. län, 1894 <sup>25</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Svarvare, hyvlare o. borrarare vid Bultfabriken i Hallstahammar 08—12, laborator, ritare o. avdelningsingenjör vid samma fabrik 15—19; ingenjörselevutbildning vid Statens järnvägar 19—20; assistent åt verkstadschefen vid Skultuna bruk fr. 20.



NILS GUSTAF SANDSTRÖM

Ingenjör, Erie, Pa., U. S. A. — F. i Örebro 1897 <sup>26</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 20. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 20; ritare vid Westinghouse Elec. & Mfg Co. i Pittsburgh, Pa., 23 och vid Erie City Iron Works, Erie, Pa., U. S. A., fr. 24.



GOTTHARD SANDVALL

Elektroingenjör, Kiruna. — F. i Surahammar, Västmn. län, 1885 <sup>26</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07; studier vid Tekn. högskolan i Charlottenburg 09—10. Studieresor med statsunderstöd i Tyskland, Schweiz o. Italien 20 samt i Schweiz 24. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktiebol. i Västerås 00—04 o. 07—09, vid A. E. G. i Berlin 09—11 och vid Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekniska byrå 11—17; elektroingenjör vid Statens järnvägar i Kiruna fr. 18. Inspektor för Kiruna praktiska ungdomsskola fr. 21; ledamot av skolrådet i Kiruna fr. 24.



## FRANS HENRIK MAGNUS SCHARTAU

Ingenjör, Bofors. — F. i Skultuna, Västmn. län, 1879 <sup>17/10</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 99; avg.-ex. fr. M. 02. Konstruktör vid A.-B. Bofors 02, vid Kristinehamns mekaniska verkstad 04 o. åter vid A.-B. Bofors 04—06; anst. vid stålverk i U. S. A. 06—07; konstruktör vid A.-B. Bofors 07 och föreståndare för kontrollavdeln. för spec. krigsmateriel därst. fr. 11.



## MAGNUS R. A. SCHENSTRÖM

Överingenjör, Västerås. — F. i Västerås 1876 <sup>8/6</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. M. 98. Studieresa i U. S. A. 01 o. 08. Anst. vid Nordiska metallaktieb. i Västerås 98, vid American Steel and Wire Co., U. S. A., 01, vid Stens bruks aktieb. i Finspång 05—12 samt vid A.-B. Svenska metallverken i Västerås fr. 12.



## TORKEL FREDRIK SCHOLANDER

Civilingenjör, Off. J. H. S. O., Oslo, Norge. — F. i Stockholm 1871 <sup>28/11</sup>. Mog.-ex. i Sthlm 92; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 96. Studieresor på officiellt uppdrag i England, Tyskland o. Frankrike 08 samt i U. S. A. 11. Ritare vid Hofors bruk 96; ingenjör vid Industriutst. i Sthlm maskinavd. 97; ingenjör i maskinaffär i Sthlm 98; underingenjör o. föreståndare för ritkontoret vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro 02—11; extralärare vid Tekn. skolan o. lärare vid Tekn. aftonskolan i Örebro 02—11; konsulterande ingenjör, sekr. vid Svenska aeronautiska sällsk. o. föreläsare i Folkbildningsförb. 11—18; tekn. chef i A. S. Bil i Oslo 18—22; inneh. av Motor o. maskinteknisk Bureau, automobil- o. brandtekn. konsult. ing. för ett flertal försäkringsbol. i Oslo fr. 22. Innehar Ehr. Kr. Österr. R. K.; G. V:s Ol. med.



## GÖSTA YNGVE SCHOTTE

Ingenjör, Sprängsviken. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 1897 <sup>5/12</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Assistent vid byggandet av Uddeholms aktieb:s sulfatfabrik i Skoghall 18 samt bitr. ingenjör o. kemist därst. 19; andre driftsingenjör vid Nensjö cellulosa aktieb. i Sprängsviken fr. 20.



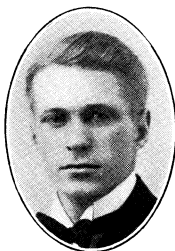
TAGE SCHULLSTRÖM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Östra Emtervik, Värmlands län, 1894 <sup>27</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Anst. vid A.-B. Svedlunds Gasmotorer i Katri-  
neholm 16, vid A.-B. Baltics verkstäder i Södertälje 17 o.  
åter vid A.-B. Svedlunds Gasmotorer 18 samt vid A.-B.  
Vaporackumulator i Stockholm fr. 20.



ERIK SCHÖENBERG

Tekn. stud., Örebro. — F. i Halmstad 1906 <sup>21</sup>/<sub>8</sub>. Real-  
skolex. i Jönköping 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Öre-  
bro, maskintekniska linjen, fr. 22.



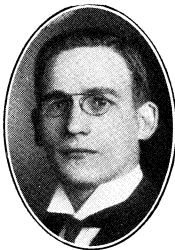
SVEN EJNAR SELANDER

Ingenjör, Råby, Syninge. — F. i Tystberga, Söderm.  
län, 1900 <sup>20</sup>/<sub>2</sub>. Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet  
i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23.



GÖSTA VILHELM SELIN

Ingenjör, Bofors. — F. i Gävle 1894 <sup>20</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid  
Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Praktiserat  
i smedja, maskin- o. filarverkst. vid R. Sjöströms mek.  
verkst. o. gjuteri i Gävle 10—13 samt vid A.-B. Gefle  
varf & verkst. 13—16; ritare vid A.-B. Bofors o. vid A.-B.  
Gefle varf & verkst. under ferierna 17—18; ritare vid A.-B.  
Bofors 19 o. offertingenjör därst. fr. 20. Lärare vid Bofors  
yrkes- och lärlingsskolor.



PER HJALMAR SELIN

Ingenjör, Bofors. — F. i Gävle 1890 <sup>13</sup>/<sub>9</sub>. Studier vid  
Borgarskolan i Gävle t. o. m. o8. Elev vid Tekn. skolan  
i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare vid A.-B. Gefle  
varf & verkstäder 12; ritare o. konstruktör vid A.-B.  
Bofors 13, verkstadsingenjörssassistent 19, verkstadsingen-  
jör 21 och konstruktör därstädes fr. 23.



## JOHN PONTUS VALDEMAR SETTERGREN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1886 <sup>22</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 07. Studieresa i Danmark 20. Praktiserat som snickare och murare 03 o. 05; ritkontorschef hos arkitekt Nissen i Örebro 07—13; ingenjör hos arkitekt Brunsbog i Linköping 13—18; arbetschef hos byggm. E. Andersson i Linköping för Statens järnvägars bostadsbyggnader i Mjölby 18—19; brandinspektör hos Ömsesidiga brandförsäkringsbolaget Göta i Linköping 19—22 o. hos Försäkringsanstalten Samarbete i Sthlm fr. 22. Lärare vid Ljungstedtska tekn. yrkesskolan i Linköping 15—18.



## ARVID VERNER SEYMER

Arkitekt, Tekningslärare, Härnösand. — F. i Nora landsförs., Örebro län, 1884 <sup>14</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 04; studier vid Tekn. högskolan 06—08 och vid Det Kongelige Akademi i Köpenhamn 10. Studieresor med statsunderstöd i England o. Danmark 11 samt till internationella utställningen i San Francisco 15. Assistent hos arkitekt Ferdinand Boberg 08—14; föreståndare för husbyggnadsfackavd. vid Tekn. skolan i Katrineholm 16—22; vik. teckningslärare vid Statens samskola i Köping 22—23; vid Realskolan o. Högre flickläroverket i Mariestad h. t. 23, vid Högre allm. läroverket i Lund v. t. 24, vid Statens folkskoleseminarium i Karlstad h. t. 24 samt vid Folkskoleseminariet i Härnösand fr. 25.



## JOHAN HENNING SIGNELL

Ingenjör, Frånö. — F. i Vaddö, Stockholms län, 1892 <sup>23</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 14. Elev vid Storsviks sulfittfabrik 07—10 o. ingenjörsbiträde därst. 12; ritare o. konstruktör vid A.-B. Elevator i Järva 14; ingenjör vid Kramfors aktiebs sulfatfabrik i Frånö fr. 16.



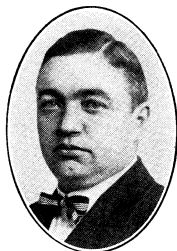
## A. W. SIGFRID SILFVERLING

Inspektör, Arboga. — F. i Arboga landsförs., Västerås län, 1875 <sup>17</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 93; studier vid Smedman d. ä. handelsskola 96. Anst. vid Mejeriaktieb. Victoria i Sthlm 93—02; inspektör i Kobergs gård, Arboga, fr. 02. Överförmyndare. Ördförande i kommunal- o. pensionsnämnderna samt i fattigvårdsstyrelsen i Arboga socken.



ADOLPH FREDRIK SIMA

Distriktslantmätare, Ljusdal. — F. i Gryt, Söderm. län, 1866 <sup>16</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 88; avg.-ex. fr. K. 91; lantmäteriex. 95. Studieresor i Finland o. Ryssland 01, Tyskland 19 samt i Frankrike o. Tyskland 21. Vice kommissionslantmätare i Gävleborgs län 01 och distriktslantmätare därst. fr. 09. Ordförande i municipal- o. köpingsstämman i Ljusdal 01—17 samt i valnämnden därst. 14—17.



HANS SJUNNESSON

Ingenjör, Disponent, Stavanger, Norge. — F. i Vadstena 1890 <sup>13</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09. Studieresa i Tyskland 13. Ritare hos ingenjörsfirman Hugo Theorell i Sthlm 11 o. i firman Kussatz & Riefenstahl i Berlin 13; ingenjör i värmeledningsfirman Christian Wisbeck A./S. i Kristiania 13; ingenjör vid Teknisk Bureau A./S. i Stavanger 14 samt disponent o. delägare i samma firma fr. 19.



BENGT GUSTAV SJÖBERG

Ingenjör, Skärsåtra. — F. i Folkärna, Kopparb. län, 1901 <sup>7</sup>/<sub>8</sub>. Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Ingenjör å kemiska laboratoriet vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm fr. 19.



KARL ERIK SIGESMUND SJÖBERG

Godsägare, R. V. O., Lervik, Persberg. — F. i Sätterbo, Västmn. län, 1859 <sup>6</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 75; avg.-ex. 78; agronomex. vid Alnarp 81. Förvaltare å Reutersberg 82—84, å Stjärnvik 85—97 samt å Mölneby 98—02; ägt Södervik i Värmland 03—16 och Lervik i Värmland fr. 17. Ordförande i taxeringsnämnd fr. 04, i nötboskapspremieringsnämnd fr. 12 och i Färnebo kommunalfullmäktige fr. 23. Ledamot i Värml. hushållnings-sällskaps förvaltningsutskott 11—23 och i styrelsen för Värml. brandstodsbolag fr. 11.



NILS IVAN SJÖBERG

Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Hälsingborg 1898 <sup>15</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Kontorist å offertavd. hos El. aktieb. Chr. Bergh & C:o i Malmö 16 o. som montagearb. därst. 17—18; filare, provare o. ritare vid Elektromekano i Hälsingborg fr. 22.





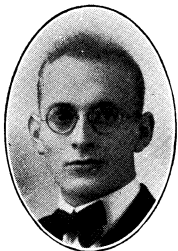
EINAR SJÖBLOM

Ingenjör, Odensvi, Åsby. — F. i Malma, Västmn. län, 1900 <sup>3</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Studerar automatiska telefonsystem i U. S. A., anst. vid Western Electric Co., Chicago, Ill., U. S. A.



EJNAR JOHAN SJÖGREN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1900 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Örebro stads yrkesskola 18—20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Svarvare vid Halldins mek. verkst. i Örebro 16—19; svarvare o. fräsare vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro 19—21.



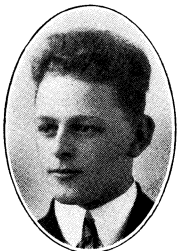
FABIAN SJÖHOLM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1900 <sup>20</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Statens järnvägar 14—21.



HJALMAR SJÖHOLM

Ingenjör, Ystad. — F. i Tegelsmora, Uppsala län, 1890 <sup>13</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Anst. hos byggmästarefirmen Andersson & Abrahamsson i Eksjö 09; biträdande ingenjör hos stadsingenjören i Strängnäs 12 samt vid dubbelspårsbyggnaden Rönninge—Ström och Södertälje kanals ombyggnad 12—13; ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 14 o. vid Ystads järnvägar 14—18; föreståndare för banavdeln. vid Malmö—Ystads och Börringe—Östratorps järnvägar fr. 18.



ROLF KRISTIAN YNGVE SJÖHOLM

Tekn. stud., Örebro. — F. i Örebro 1901 <sup>31</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21. Militärmusiker 15—20. Erhållit Österrikiska Röda Korsets hedersmedalj i brons med krigsdekoration.



#### DAVID EMANUEL ANDREAS SJÖLANDER

Ingenjör, Västerås. — F. i Vårdinge, Stockholms län, 1886  $\frac{12}{4}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Elev vid J. & C. G. Bolinders mek. verkstads-aktieb. i Sthlm 05; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 06; anst. vid Ax. Johanssons mek. verkstad i Västerås 07—09 och delägare i samma firma fr. 10.



#### NILS AXEL SJÖSTEDT

Ingenjör, Horndal. — F. i Allhelgona, Österg. län, 1863  $\frac{1}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 83; avg.-ex. fr. M. 86. Studieresa i Tyskland 86. Verkmästare vid Värmbols sulfatcellulosafabrik 87—94; fabriksföreståndare vid Eds sulfatcellulosafabrik 94—98 o. vid Frånö sulfatcellulosafabrik 98—09; disponent vid Kotka sulfatcellulosafabrik, Finland, 09—11; överingenjör o. chef för Obbola sulfatcellulosafabrik 11—19.



#### CORNELIUS ALEXANDER SJÖWALL

Läroverksadjunkt, Stockholm. — F. i Brunnby, Malmöhus län, 1879  $\frac{8}{3}$ . Mog.-ex. i Lund 99; fil. kand. i Lund 04; licentiatstudier 04—06. Studieresor i England 05 o. i Tyskland 14. Lärare i språk o. bokföring vid Tekn. skolan i Örebro 06—08; extralärare vid Högre latinläroverket å Normalm i Sthlm 09 o. adjunkt därst. fr. 12. Sakkunnig i skolkommissionen 20, sekreterare vid allm. rektorsmötet i Sthlm 20 o. vid 23:dje allm. läroverksläraryrsmötet i Sthlm 22. Ledamot i styrelserna för ett flertal föreningar o. sammanslutningar.



#### HARALD SJÖVALL

Civilingenjör, Göteborg. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1893  $\frac{11}{9}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan 18. Studieresa i U. S. A. 20—23. Provningsingenjör vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg 18, vid S. K. F. research laboratory i Philadelphia, U. S. A., 20 och åter vid S. K. F. i Göteborg fr. 23.



#### NILS SJÖVALL

Ingenjör, Göteborg. — F. i Ljusnarsberg, Örebro län, 1890  $\frac{21}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. M. 08. Studieresor i Tyskland o. Österrike 12—13, i Kina, Japan o. U. S. A. 21 samt i England 24. Praktiserat å olika verkstäder 08—15; provningsingenjör vid A.-B. Atlas-Diesel i Sthlm 15 o. vid A.-B. Maskinverken i Södertälje 19; verkstadsingenjör vid A.-B. Götaverken i Göteborg fr. 21.

## HALVAR SKOGLUND



Lektor, Örebro. — F. i Malung, Kopparb. län, 1873 <sup>28</sup>/<sub>4</sub>. Mog.-ex. i Falun 95; avg.-ex. fr. M. vid Tekn. högskolan 99. Ett flertal studieresor under tiden 02—22 i Tyskland, Österrike, Ungern, Italien, Schweiz, Frankrike, Belgien, England, Skottland, Norge, Danmark o. Tjeckoslovakien. Extra underingenjör vid Statens järnv. 99; ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå 00—04; assist. vid Tekn. högskolan 00—02 o. 03—06; överlärare vid Tekn. skolan i Sthlm 03—06; e. o. tjänsteman i Kungl. patent- o. registrer.-verket 00—06; lektor vid Tekn. skolan i Härnösand 06, vid Tekn. skolan i Norrköping 09, vid Tekn. skolan i Örebro 15 o. vid Tekn. gymnasiet därst. fr. 19. Led. av Örebro stads drätselkamm. fr. 22 o. suppleant i Örebro stads byggnadsnämnd fr. 22.



## LARS HARRY SKOOGH

Ingenjör, Kinnared. — F. i Gryteryd, Jönköpings län, 1899 <sup>11</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Sävsjö praktiska skola 18—19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Praktiserat 19—20.



## DAVID FILEMON SKÖLD

Ingenjör, Luleå. — F. i Västerås 1896 <sup>8</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Praktiserat å provrum vid El. aktieb. Eck i Partille 17; anst. vid Statens järnvägar som e. o. ritare å Kungl. järnvägsstyrelsens elektrotekn. byrå 17, underingenjör därst. 19 och å telegrafingenjörsexp. i Luleå fr. 19.



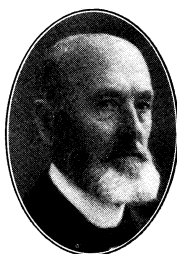
## ERLAND SONESSON

Ingenjör, Birmingham, England. F. i Lindes bergsförs., Örebro län, 1894 <sup>30</sup>/<sub>4</sub>. Realskolexamen i Lindesberg 11; elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. M. 15. Verkstadspraktik 11—12; ritare hos A.-B. Carl E. Janson & C:o i Lindesberg 15 o. vid A.B. Bofors-Gullspång i Bofors 15; konstruktör vid Sandvikens järnverks aktieb:s transportöravd. 17 o. utsänd av samma bolag till England o. Frankrike 20; ingenjör o. ritkontorschef hos Messrs Steel Belt Conveyors Ltd., Birmingham, England, fr. 21.



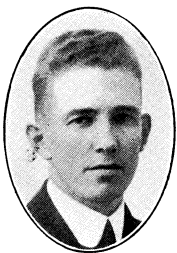
JOHN MAGNUS L:SON SPANGENBERG

Civilingenjör, Forshaga. — F. i Filipstad 1881 <sup>28</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99; avg.-ex. fr. Tekn. högskolan 03. Studieresa i U. S. A. 06—08. Chef för Poland Paper C:o, Maine, U. S. A., 21—22; fabriksföreståndare vid A.-B. Mölnbacka-Trysil fr. 08.



ERNST MANFRED STARCK

f. d. Rektor, R. V. O., R. N. O., Örebro. — F. i Skagerhult, Örebro län, 1849 <sup>26</sup>/<sub>6</sub>. Mog.-ex. i Örebro 69; fil. kand. i Uppsala 73; utex. specialelev fr. M. vid Teknol. inst. 75. Studieresa med statsanslag i Danmark, Tyskland o. Österrike beträffande tekn. undervisning 80. Elev vid Arboga mek. verkst. 74; elev o. ritare vid Munktells mek. verkst. i Eskilstuna 75; konstruktör vid Hällefors bruk 77; lektor i mekanik, maskinlära o. mek. teknologi vid Tekn. skolan i Örebro 78—14 samt rektor o. föreståndare därst. 04—14. Medlem av byggnadsnämnden, av kanalbyggnadskommittén, av styrelsen för vatten- o. avloppsledningsverket, av belysningskommittén m. m. i Örebro. Invald i kyrkorådet, stadsfullmäktige o. landstinget m. fl. i Örebro. Har från trycket utgivit: Lärobok i mekanik, Elementära övningsuppgifter till fasta kroppars mekanik, Elementär hållfasthetslära, Elementär hydromekanik, Tekniska Elementarskolan i Örebro 1857—1907.



KARL EVALD STEÉN

Ingenjör, Strömsbruk. — F. i Arboga 1897 <sup>2</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Ritare vid Strömsbruks aktieb:s sulfidfabrik 17—20; anst. å provningsavd. vid Karlstads mek. verkst. i Kristinehamn fr. 24.



CARL ARVID STÉN

Ingenjör, Huskvarna. — F. i Hakarp, Jönköpings län, 1888 <sup>6</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12. Kemist vid Huskvarna vapenfabriks aktieb. 13 och gjuteriingenjör vid samma bolag fr. 24.



OSCAR STENHARDT

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1893  $\frac{1}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ritare å ingenjördepartementet vid Kungl. flottans varv i Sthlm 16; ingenjör vid Stockholms stads gatukontor fr. 16.



KARL HENRIK STENMAN

Assistent, Örebro. — F. i Ramundeboda, Örebro län, 1881  $\frac{6}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07; studier vid Alnarps lantbruks- o. mejeriinstitut samt praktiserat å laboratorier i Hamburg 12. Assistent å Kemiska stationen i Örebro fr. 07.



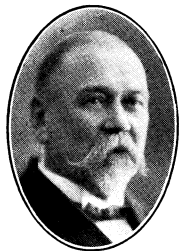
ALFRED WERNER STENQUIST

Ingenjör, Malen. — F. i Grangärde, Kopparbergs län, 1885  $\frac{7}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Praktiska studier vid svenska, norska o. tyska pappersbruk 11—16; pappersingenjör vid Torp Brug A./S. i Fredriksstad, Norge, 17 och vid Hylte bruks aktieb. i Hyltebruk 19—24. Idkar f. n. språkstudier i England.



CARL TAGE STENSTRÖM

Ingenjör, Arboga. — F. i Säterbo, Västmanlands län, 1902  $\frac{7}{2}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Praktiserat å kraftstationsbyggnad vid Hjelmare kanal- o. slussverks aktiebolag i Arboga.



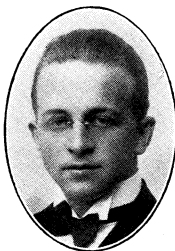
HUGO DAVID STENSTRÖM

Ingenjör, Arboga. — F. i Örebro 1861  $\frac{26}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.-ex. fr. M. 79. Ritare vid Dannemora gruvor 81; varvsarbetare vid Hjelmare docka 82; ritare o. kvartersman vid Sthlms transport- o. bogserings aktieb. å Ekenbergs varv 83—86 o. byggmästare 87; i Kongostatens tjänst i Afrika 88—90; varvsingenjör vid Hjelmare kanal- och slussverks aktiebolag vid Hjelmare docka fr. 91. Erhållit Patriotiska sällskapets guldmedalj och L'étoile de service.



ENOK J. STERNE

Ingenjör, Finspång. — F. i Västerås 1891 <sup>28</sup>/<sub>2</sub>. Real-skolex. 07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. K. 10. Elev vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 10; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 11; konstruktör vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. å vagnfabr. i Falun 12; försäljningschef hos Gustaf H. Linck i Sthlm 14; ingenjör o. avdelningschef vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Finspång fr. 14.



OSCAR BERTIL STOHNE

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1897 <sup>28</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. E. 17. Studieresa i Tyskland 21. Extra ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsen 18; offertingenjör vid Graham Brothers aktieb. i Sthlm fr. 18.



HANS LEONARD STRAND

Ingenjör, Örebro. — F. i Dals bruk, Finland, 1899 <sup>12</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Verkstadslärling å Halldins mek. verkstad i Örebro 15—17 o. svarvarlärling vid Fjögesta maskinfabrik 17; elektr. montör vid Örebro installationsbyrå 19; svarvare vid Statens järnvägars sektionsverkst. i Örebro 19—21; ritare vid Halldins mek. verkstad i Örebro fr. 24.



KARL ALBERT STREIFERT

Ingenjör, Ludvika. — F. i Sunne, Värmlands län, 1897 <sup>19</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb:s konstruktionskontor i Ludvika fr. 24.



FRANS RICHARD STRIDSBERG

Ingenjör, Bångbro. — F. i Degerfors, Örebro län, 1880 <sup>18</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 95; avg.-ex. fr. K. 99; tillf. elev vid Tekn. högskolan (Bergshögskolan) 02—03. Studieresa i U. S. A. 03—06. Valsverksbokhållare vid Långshytte bruk, Klosters aktieb., 99—02; valsverksingenjör vid Bångbro rörverk 07—17, vid Avesta järnverk 17—20 o. åter vid Bångbro rörverk fr. 20.

## CARL GUSTAF STROKIRK



Direktör, R. V. O., Härnösand. — F. i Nysund, Värml. län 1853 <sup>19</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 69 o. avg.-ex. därst. 72; studier vid Polytechnicum i München 72—77. Studieresor med statsunderstöd i Danmark, Tyskland, Österrike och Schweiz 82—02. Assistent vid Kemiska stationen i Skara 77 o. vid Kemiska stationen i Västerås 79—83; länskemist i Härnösand 83—85; föreståndare för Statens kemiska station o. frökontrollanstalt i Härnösand fr. 86. Led. i styrelsen för Tekn. skolan, numera Tekn. gymnasiet, i Härnösand fr. 90, därav ordf. 13—22; sekreterare o. skattmästare under många år i Västernorrlands hushållningssällskap; led. av landsting och stadsfullmäktige. Erhållet guldmedalj o. hederstecken i guld från Hushållningssällskapet, Sv. Jägarförbundet o. Västernorrlands skytteförbund samt div. hedersledamotskap.



## GEORG EVERT STROKIRK

Arkitekt, R. V. O., Stockholm. — F. i Örebro 1861 <sup>4</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 77; avg.-ex. fr. M. 80; studier vid Tekn. högskolan 80—81; elev vid Tekn. högskolan i Stuttgart 81 o. avg.-ex. därst. 84. Anst. i P. Wallots atelier vid riksdagshusbyggnaden i Berlin 84—88; delägare i firman G. Rosendal & C:o i Stockholm fr. 88.



## AXEL THEODOR STRÖMBERG

Kanaldirektör, R. V. O., R. N. O., Trollhättan. — F. i Örebro 1861 <sup>2</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro (6 klasser); elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 80. Elev vid järnvägsbyggn. Karlberg—Värtan 80—81; nivellör, avdelnings- o. stationsingenjör vid ett flertal ensk. järnvägsbyggnader samt vid kajanläggningar, bro-, dock- o. slipbyggnader 82—95. Anst. i Nya Trollhätte kanalbolags tjänst 96 som kontrollinspektör och efter hand befordrad till mekanikus; sedan statsverket förvärvat Trollhätte kanal 05 överingenjör och fr. 20 kanaldirektör därstädes.



## ERIK KARL STRÖMBERG

Ingenjör, Linköping. — F. i Linköping 1899 <sup>13</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Studieresa i Tyskland 22. Laborant o. assistent åt gjuteriingenjören samt å vagnavdelningen vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping fr. 23.



## IVAR SAMUEL STRÖMBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Sköllersta, Örebro län, 1884 <sup>20</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. B. 11. Anst. hos firman Wayss & Freytag A. G. i Hamburg, Tyskland, 11 o. hos firman Kell & Lösser i Hamburg 12; anst. vid Betongkonstruktionsbyrån i Sthlm 13 o. vid A.-B. Skånska cementgjuteriet i Sthlm fr. s. år.



## OTTO MAURITZ STRÖMBERG

f. d. Bruksdisponent, R. N. O., K. V. O. 1 kl., Stockholm. — F. i Örebro 1856 <sup>21</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 65—72; elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 74; elev vid Teknol. inst. 74; avg.-ex. fr. B. 77. Bruksbokhållare o. ingenjör vid Utansjö bruk 77; bruksförvaltare vid Strömsbergssverken i Uppland 81 o. disponent för samma verk 93—97; disponent för A.-B. Österby bruk i Dannemora 97—16. Järnvägsfullmäktig fr. 08; ledamot i styrelsen för Uppsala—Gävle järnväg, Skandinaviska kreditaktieb. och för Oxelösunds järnverk m. fl.; ledamot av Uppsala läns landsting 87—96 o. 99—15, därav som ordf. 08—15; led. av Riksd. 1:sta k. 05—19 o. 21—22.



## AXEL LUDVIG SUNDBERG

Godägare, R. V. O., R. N. O., Barksäter, Katrineholm. — F. i Ö. Vingåker, Söderm. län, 1857 <sup>27</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan 72 o. avg.-ex. därst. 75. Lantbruks elev o. bokhållare vid Algö i Söderm. o. Trystorp i Närke 75—80; förvaltare av Barksäters gård 80 o. ägare av samma egendom fr. 83. Jourhavande direktör i Mälarpöv. hypoteksförening fr. 08; mångårig ledamot av Söderm. läns landsting o. skogsvårdsstyrelse samt i styrelserna för Sveriges allm. hypoteksbank o. Söderm. ensk. bank; ordf. i Ö. Vingåkers kommunalnämnd, fattigvårdsstyr. o. taxeringsnämnd samt i Oppunda härads vägstyr.



## KARL WILHELM SUNDBLAD

Överingenjör, Wifstavarf. — F. i Näs, Kopparb. län, 1876 <sup>17</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 95. Ingenjör vid Stora Kopparbergs bergslag å Skutskärs sulfat-cellulosafabriker samt vid byggandet av Kvarnsvedens pappersbruk 95—00; ingenjör vid cellulosafabr. o. pappersbruk samt vid byggandet av dyl. anläggningar i Tyskland, Österrike, England o. U. S. A. 00—07; konstruktör o. ledare vid byggandet av Wifstavarfs aktieb:s cellulosafabriker o. kartongfabr. vid Wifstavarf o. Fagervik samt teknisk ledare o. överingenjör för fabrikerna fr. 07.



## ERIK TORSTEN SUNDELL

Ingenjör, Hälleforsnäs. — F. i Köping 1897 <sup>14</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 18. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 15—23. Vistas i U. S. A. fr. 24.





KNUT HERMAN SUNDQUIST

Ingenjör, Stockholm. — F. i Gunnilbo, Västmanlands län, 1893 <sup>25</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Anst. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå som extra, e. o. och ordinarie ritare 14—18; ritare vid Mellersta och norra Sveriges ångpanneförening i Stockholm 18 o. ingenjör därst. fr. 20.



EINAR FRITIOF SUNDSTRÖM

Ingenjör, Hudiksvall. — F. i Överluleå, Norrbottens län, 1897 <sup>23</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Lokomotiveldare vid Statens järnvägar i Luleå, Boden o. Gällivare 16—19; ingenjör vid Westman & Lidens mek. verkstad i Luleå 23; musiker vid Rex-teatern i Hudiksvall 23—24; praktiserar vid A.-B. Elektro-Alkali i Hudiksvall fr. 24.



KARL LUDVIG SUNDSTRÖM

Ingenjör, Vännäs. — F. i Överluleå, Norrbottens län, 1894 <sup>22</sup>/<sub>4</sub>. Elev i Statens järnvägars kurs för lokomotiveldare 18; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid Statens järnvägars maskinavdelning som filarlärning i Boden 13, e. o. lokomotiveldare i Vännäs 16 och ordinarie lokomotiveldare i Mellansel 18; stationerad i Vännäs fr. 24.



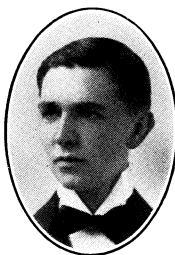
VICTOR EMANUEL SUNDSTRÖM

Ingenjör, Nynäshamn. — F. i Sunne, Värmlands län, 1887 <sup>17</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Studieresor med statsunderstöd i U. S. A. 16 o. i Tyskland 22. Konstruktör o. ritkontorschef i U. S. A. under 8 år; verkstadschef vid A.-B. Autotelefon Betulander i Sthlm 14—15; vid A.-B. Browin & C:o i Sthlm 17 o. vid A.-B. Svenska räknemaskiner i Malmö 18—19; ingenjör vid Kungl. telegrafverkets verkstad i Nynäshamn fr. 21.



RAGNAR PAUL SUNESESSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 1901 <sup>25</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



KARL EINAR SVAHN

Ingenjör, Kristinehamn. — F. i Kristinehamn 1899  $\frac{4}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 21. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkstad, å verkstaden i Kristinehamn, 14—18 samt ingenjör därstädes fr. 22.



FREDRIK SVALLING

Ingenjör, Eskilstuna. — F. i Eskilstuna 1862  $\frac{11}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 76; avg.-ex. fr. M. 79. Studieresa med statsunderstöd i U. S. A. 93. Anställd dels å ritkontor och dels å verkstad vid Munktells mekaniska verkst. aktiebol. i Eskilstuna 79—88; verkmästare vid Låsfabriks aktieb. i Eskilstuna 88—92; åter vid Munktells mek. verkst. aktiebol. som avdelningschef 93—23; verkst. direktör för Eskilstuna borrh- o. verktysgaktiebolag fr. 24.



GUSTAF DAVID SVANBERG

Ingenjör, Huddinge. — F. i Trollhättan 1894  $\frac{17}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 12; avg.-ex. fr. K. 15. Assistent vid Norrköpings stads kemiska undersökningsanstalt 16; ingenjör vid A.-B. Axel Christiernssons maskin- o. oljefirma, Stockholm, fr. 18.



ABRAHAM AXEL SVANBOM

Ingenjör, R. V. O., Karlstad. — F. i Tösse, Älvsborgs län, 1852  $\frac{3}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 71; avg.-ex. 74. Ritare o. arbetsledare hos ingenjör Carl Bergström i Filipstad 74; ritare hos Osberg & Bade i Helsingfors 77; verkmästare vid Finshyttans gjuteri o. mek. verkst. 77—79; praktiserat i U. S. A. 80—86; bosatt i Karlstad sedan 86 o. disponent för A.-B. Karlstads snickerifabrik fr. 97. Styrelseledamot i A.-B. Sydsvenska bankens (f. d. Sydsvenska kreditaktieb.) avdeln.-kontor i Karlstad fr. 07. Kommunala förtroendeuppdrag i Karlstad 98—23.



KARL ARTHUR SVANBÄCK

Ingenjör, Östersund. — F. i Brunflo, Jämtlands län, 1884  $\frac{3}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. K. 04; elektroingenjörsexam. vid Polytechnicum i Strelitz 08. Chef för Allm. svenska elektr. aktieb. avdelningskontor i Östersund 09—16 och ackvisitör vid samma kontor 17—23; chef för El. aktieb. Skandias filial i Östersund fr. 24.



## JENS EBBE FOLKE SVANQUIST

Ingenjör, Milwaukee, Wis., U. S. A. — F. i Lidköping 1897 <sup>11</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid A.-B. Karlstads mek. verkstad, å verkstaden i Kristinehamn, 18 o. vid A.-B. Arboga mek. verkstad 20; avreste till U. S. A. 20 o. anst. vid The Oilgear Co. Hydr. Powertransmission, Milwaukee, Wis., s. år samt vid Allis-Chalmers Mfg. Co. Hydr. Dept., Milwaukee, Wis., fr. 22.



## PER JOHAN SVEDBERG

Distriktslantmätare, Halmstad. — F. i Hede, Jämtlands län, 1867 <sup>8</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 85; avg.-ex. fr. K. 88; lantmäteriex. 93; undervisningskurser i geodesi 04 o. i triangelmätn. 05. Arbetare, elev, förman o. ingenjör vid Järpens trämassfabrik till 91; lantmäterielever 91; lantm.-auskultant 93, vice kommissionslantmätare i Norrbottens o. Västmanlands län 01—08 samt kommissionslantmätare i sistnämnda län 08—09; distriktslantmätare i Västerås distr. 10—17, i Hallands södra distr. 17—20 och i Halmstads distr. från 20, Uppehållit förste lantmätartjänst i Västm. o. Hallands län i över 1 år.



## JOHN GREGOR SWEDMARK

Ingenjör, Sandviken. — F. i Lycksele, Västerbottens län, 1882 <sup>24</sup>/<sub>7</sub>. Avg.-ex. fr. Borgarskolan i Gävle 99; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg. ex. fr. M. 04. Studieresa i U. S. A. 16—17. Anst. vid Vagn- o. maskinfabr. aktieb. i Falun 04—07; ingenjör vid Sandvikens järnverk fr. 07.



## EDVIN GERHARD SVENSÉN

Ingenjör, Löjtnant, Stockholm. — F. i Södertälje 1889 <sup>25</sup>/<sub>10</sub>. Avg.-ex. fr. Södertälje pedagogi 04; elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. K. 08; ex. fr. väg- o. vattenbyggn. avd. vid Höheres Techn. Inst. i Strelitz 09; militärex. 11—13. Elev vid Södertälje verkstäder 04—05 o. under ferierna 06 samt vid Jönköping—Gripenbergs järnväg under ferierna 07; ingenjör vid Hälsingborgs stads byggnadskontor 09—11 samt vid Kungl. väg- o. vattenbyggnadsstyrelsens hamnavd. i Sthlm fr. 13. Löjtnant i Kungl. Vendes artilleriregementes reserv. Styrelseled. i A.-B. G. Fallén i Sthlm.



## JOHAN OSCAR SVENSÉN

Förste Maskiningenjör, Notviken. — F. i Örebro 1874 <sup>22</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 90; avg.-ex. fr. M. 93. Verkstadslev, eldare o. lokomotivförare vid Örebro—Köpings järnväg 94—00; lokomotivmontör o. ritare vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 01—02; anst. vid Statens järnvägar som underingenjör vid V distr. maskin- avd. 03, maskininspektör vid huvudverkstaden i Notviken 11 och förste maskiningenjör därstädes fr. 18.



HARALD WILHELM SVENSSON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1892 <sup>29</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ingenjör vid Graham Brothers i Sthlm 14, vid Uppsala mek. verkst. & snickerifabriksaktieb. 15, vid Värmetekniska byrån i Göteborg 16, vid Södra Sveriges ångpanneförening i Malmö 17—19 samt vid Mellersta o. norra Sveriges ångpanneförening i Stockholm fr. 20.



K. Y. HÅKAN SVENSSON

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1902 <sup>26</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid Örebro kem. tekn. fabrik.



KARL IVAR SVENSSON

Kapten, Karlstad. — F. i Visnum, Värmlands län, 1885 <sup>23</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. K. 05; reservofficersex. vid Karlberg 08. Kemist vid Bångbro järnverk 06—16 samt hytt- o. stålverksingenjör därst. 17—18; hyttingenjör vid Högfors bruk 19—20, i militär tjänst vid Värmlands regemente fr. 21. Underlöjtnant vid Kungl. Värmlands regemente 09, löjtnant 13 och kapten därst. fr. 24.



NEINHARD ALGOT FABIAN SVENSSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Veinge, Hallands län, 1899 <sup>25</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, elektrotekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Malmö stads elektricitetsverk som kontorsbiträde 18—19 och praktiserat därst. 19—22 samt under somrarna 23 o. 24.



SVEN VIKTOR SVENSSON

Ingenjör, Mackmyra. — F. i Ovansjö, Gävleb. län, 1888 <sup>6</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13. Anst. vid Störviks sulfittfabrik 04—10; ritare hos ingenjör M. Hansson i Sthlm 13, vid Långeds aktieb. 13, vid Forssa bruk 14 och vid A.-B. Elevator i Järva 14—16; ingenjör vid Mackmyra sulfittaktieb. fr. 16.



PER ALFRED SÄTTERSTRÖM

Ingenjör, Sundsvall. — F. i Stora Tuna, Kopparb. län, 1885 <sup>11</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Montör vid Motala ströms kraftaktiebolag, vid Allm. svenska elektr. aktieb. och vid El. aktieb. A. E. G. 05—07; ingenjör vid Kraftaktieb. Gullspång—Munkfors 07—09; chef för Lidköpings stads gas- o. elektricitetsverk 10—18; driftsingenjör vid Svenska kullagerfabriken i Göteborg 18—20; chef för Sundsvalls stads gas- o. elektricitetsverk fr. 20.



JOHAN DAVID SÖDER

Ingenjör, Sandviken. — F. i S:t Illian, Västmn. län, 1886 <sup>16</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. K. 06. Ritare vid A.-B. Nordiska artilleriverkst. i Finspång 07—10; konstruktör hos Julian Kennedy, Sahlin & Co. i Bryssel 10—14 och vid Sandvikens järnverks aktieb. 14—17, offertingenjör å transportöravdelningen vid Sandvikens järnverks aktieb. fr. 17.



KARL GUSTAV RAGNAR SÖDERBERG

Ingenjör, Schebo Bruk. — F. i Ununge, Stockholms län, 1903 <sup>18</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Anst. vid Holmens bruks- & fabriks aktieb. i Hallstavik.



GUSTAV ADOLF LAURENTIUS SÖDERHELL

Ingenjör, Stockholm — F. i Gävle 1898 <sup>3</sup>/<sub>1</sub>. Realskol-examen 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland o. Österrike 22—24. Ingenjör vid Lars Monténs såp-, ljus- o. tvålfabriker i Sthlm 19—22; assistent vid doktor J. Davidsohns laboratorium för fett o. olja i Berlin 22; anst. vid tvålfabriken Reda i Velten bei Berlin s. år; ingenjör vid Sthlms bryggeriers centrallaboratorium i Münchens bryggeri 23; driftsingenjör vid A.-B. Henriksborgs fetthärdningsfabrik i Sthlm fr. 24.



CARL GUSTAF DANIEL SÖDERQUIST

Civilingenjör, Örebro. — F. i Östra Stenby, Östergötlands län, 1894 <sup>18</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13; elev vid Tekn. högskolan 15; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås; konsulterande verksamhet.



EMIL VICTOR SÖDERSTRÖM

Direktör, Gävle. — F. i Stigtomta, Södermanlands län, 1870 <sup>10</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Bruksbokhållare vid Näfveqvarns bruk i Näfveqvarn 89—96; ingenjör hos Skoglund & Olson i Gävle samt delägare i samma firma fr. 97; verkst. direktör i A.-B. Skoglund & Olson fr. 14.



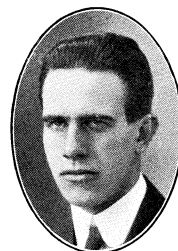
ERIK ALFRED SÖDERSTRÖM

Verkstadsingenjör, Hallstahammar. — F. i Älvkarleby, Uppsala län, 1877 <sup>11</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Ingenjör vid Anderssons mek. stenhuggeriaktieb. i Sthlm 99—01; anst. vid Ericsson & Kjellströms stenhuggeri, Kartongaktieb., Luth & Roséns elektr. aktieb. o. vid Lesjöfors aktieb. 01—05; verkstadsingenjör vid Bultfabriksaktieb. i Hallstahammar fr. 05.



GERHARD SÖDERSTRÖM

Ingenjör, Högsby. — F. i Bredsätra, Kalmar län, 1890 <sup>10</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Distributionsingenjör vid Finsjö Kraftaktieb. i Oskarshamn 19; elektrisk installatör i norra delen av Kalmar län som representant för Nya Luth & Roséns elektr. aktieb. fr. 21.



SVEN CARL TAGE SÖDERVALL

Ingenjör, Brefvens Bruk. — F. Asker, Örebro län, 1900 <sup>10</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Örebro 11—16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Ritare vid Brefvens bruk, Kilsmo, 19—24; anst. vid A.-B. Finshyttan fr. 24.



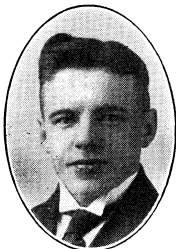
AXEL GUSTAF VILHELM SÖRBOM

Ingenjör, Kiruna. — F. i Bräcke, Jämtlands län, 1898 <sup>2</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Högre allm. läroverket i Strängnäs 09—14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Maskinritare vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 17—21 och vid samma bolag i Kiruna fr. 21.



KARL GUSTAF VILHELM SÖRBOM

Ingenjör, Frövi. — F. i Hille, Gävleb. län, 1892 <sup>13</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13. Elev vid Grycksbo o. Kvarnsvedens pappersbruk 13—14; ritare å Gävle stads byggnadskontor 14 o. vid A.-B. Stjernfors-Ställdalen 15; biträdande ingenjör vid Obbola cellulosa aktieb. 16—18; diverse anst. inom träkolsindustrien dels såsom tekn. ledare och dels som disponent o. tekn. ledare 18—21; ingenjör vid Frövifors bruks aktieb. i Frövi fr. 22.



HARALD FRITJOF THAMSTEN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Luleå 1897 <sup>31</sup>/<sub>1</sub>. Lokomotivdarexamen 19; studier vid Tekn. skolan i Katrineholm 22; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid Statens järnvägars verkstad och maskinavdelning i Boden såsom kontorsvakt, verkstadsarbetare, e. o. vagn- o. stallkarl, lokomotivdarlärning och e. o. lokomotivdare 12—22.



GUSTAV EINAR EMANUEL THANDERZ

Ingenjör, Stockholm. — F. i Närkes Kil, Örebro län, 1887 <sup>28</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan 04; avg.-ex. fr. K. 07. Studieresa i Tyskland 13 o. 19. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 08 o. vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 10; ingenjör hos A. Karlsons metall- & maskinaktieb. i Sthlm 11—22; lärare o. konsulent samt ledare för mästarekurserna inom mek. o. elektrotekniska yrkesgrenarna i Hantverksinstitutet i Stockholm fr. 22.



EVERT GOTTFRID THELANDER

Ingenjör, Örebro. — F. i Motala 1902 <sup>1</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 19; avg.-ex. fr. E. 22. Linjearbetare vid Kungl. telegrafverket i Motala fr. 24.



BIRGER THELE

Ingenjör, Ensley, Ala., U. S. A. — F. i Stockholm 1899 <sup>18</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Provruksingenjör vid Electric Controller & Mfg. Co., Cleveland, Ohio, U. S. A., 20; ritare vid City Ice & Fuel Co., Cleveland, Ohio, 21; ingenjör vid Tennessee Coal, Iron & Railroad Co., Birmingham, Ala., U. S. A., fr. 22.



RAGNAR THELE

Ingenjör, Ensley, Ala., U. S. A. — F. i Stockholm 1898  $\frac{9}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 21. Anst. vid S. G. Westins elektr. byrå i Älvsjö 21—24 och vid Tennessee Coal, Iron & Railroad Co. i Ensley, Ala., U. S. A., fr. 24.



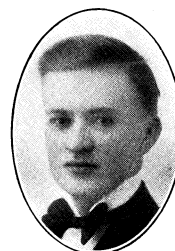
OSCAR ALBIN THELIN

Torpedingenjör, Horten, Norge. — F. i Örebro 1877  $\frac{7}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 98; civiltjänstexamen, United States Navy Department, Washington, D. C., 04. Ritkontorspraktik i Chicago, U. S. A., 99—04; konstruktör vid United States Naval Torpedo Works, Newport, R. I., 04—09; avdelningsingenjör vid The Submarine Boat Corporation, New London, Conn., U. S. A., 09—15; torpedingenjör i norska marinen, Hortens örlogsvärv, fr. 15.



HILDING GUSTAF THIM

Ingenjör, Chicago, Ill., U. S. A. — F. i Arvika 1897  $\frac{24}{12}$ . Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieib. 19—23 o. vid Western Electric Co., Chicago, Ill., U. S. A. fr. 24.



ARON VILHELM THORSÉN

Ingenjör, Västerås. — F. i Värsås, Skarab. län, 1897  $\frac{10}{6}$ . Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Ritare vid Allm. svenska elektr. aktieib. i Västerås 20; anst. vid patentbyrå i Sthlm o. vid byggnadsfirma i Örebro 21—22; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieib. i Västerås 23—24.



OLLE EMANUEL THUNELL

Ingenjör, Linköping. — F. i Köping 1897  $\frac{5}{6}$ . Real-skolex. 13; elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Ritare vid Köpings mek. verkst. 13—15; praktiserat under sommarferierna å nämnda verkstad o. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnväg i Västerås 16—18; ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 19 och vid Arméns flygverkstäder å Malm-slätt fr. 20.





## STEN ELIAS THUNQVIST

Ingenjör, Stockholm. — F. i Oskarshamn 1899 <sup>22</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21; studier i elektroteknik vid Tekn. högskolan i Berlin 22. Konstruktör vid Siemens-Schuckert-Werke i Berlin 22—23; ingenjör vid El. aktieb. Siemens-Schuckert i Sthlm fr. 24.



## JOSEF EINAR THURESON

Ingenjör, Stockholm. — F. i Västra Stenby, Östergötlands län, 1892 <sup>31</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Elev vid Motala verkstads nya aktieb. 16; extra ritare vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå 17; ritare vid Svenska kullagerfabriken i Katrineholm 18; konstruktör vid Nya aktieb. Galco i Stockholm fr. 19.



## THURE HENRIK THURESSON

Ingenjör, Ludvika. — F. i Hammar, Örebro län, 1894 <sup>14</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 20. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb., å Ludvikaverken, fr. 20.



## CARL WILHELM TIDESTRÖM

Överingenjör, Ockelbo. — F. i Skinnskatteberg, Västmanlands län, 1874 <sup>10</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 89; avg.-ex. fr. K. 92; studier vid Bergsskolan i Filipstad 96—97. Studieresa (Järnkontorets stipendium) i U. S. A. 00—01. Elev vid Riddarhytte bruk 92; bokhållare vid Billsjö bruk 93; smidesmästare o. bokförare vid Larsbo bruk 94; bitr. ingenjör för hytta, bessemer, martin o. valsverk vid Hagfors järnverk 97; överingenjör för Kopparbergs och Hofors Sägverksaktieb:s järnverk fr. 03.



## GUSTAV ALBIN TILLING

Ingenjör, Enköping. — F. i Sala 1898 <sup>8</sup>/<sub>5</sub>. Realskolex. i Enköping 15; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 19. Praktiserat å A.-B. Enköpings verkstäder 15—16; anst. å motorfabrik 21—23; ingenjör vid A.-B. Enköpings verkstäder fr. 23.



#### EVALD GÖSTA TIMANDER

Fabrikör, Orsa. — F. i Orsa, Kopparbergs län, 1900  $\frac{3}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Delägare i och anställd vid Orsa sågbågsfabrik från o. med 22, egen mekanisk verkstad i Orsa fr. 23.



#### SIGURD TINNERSTEDT

Ingenjör, Linköping. — F. i Ingatorp, Jönköpings län, 1885  $\frac{16}{8}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 09; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan i Darmstadt 13. Studieresor i Tyskland, Schweiz, Österrike o. Italien 21 med stipendium från Tekn. högskolan i Stockholm. Beräkningsingenjör vid Allmänna svenska elektriska aktiebol. i Västerås 14; byråassistent vid Trollhätte kraftverk 16; föreståndare för Linköpings elektricitetsverk fr. 19. Inspektör för hissar o. biografer inom Linköping stad. Medlem i Fysiska samfundet o. Svenska teknologföreningen.



#### BERNHARD NICODEMUS TROEIN

Ingenjör, Kristianstad. — F. i Gävle 1878  $\frac{1}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Filare vid A.-B. Gefle verkstäder o. ritare vid A.-B. Södertälje verkstäder 97—01; vistades i U. S. A. 01—04 med anst. som ritare vid American Arms Co. i Bridgeport o. vid Winchester Repeating Arms Co. i New Haven samt som ingenjörssistent vid Pullman Car Works; ritkontorschef vid A.-B. Södertälje verkstäder 04—05 o. vid Waggonfabriken i Arlöf 05—13; verkstadsingenjör vid Halmstads nya verkstadsaktieb. 13—16 o. vid Waggonfabriken i Arlöf 16—23; disponent vid Ljunggrens verkstadsaktieb. i Kristianstad fr. 23.



#### ANDERS TROIVE

Ingenjör, Östersund. — F. i Segerstad, Gävle. län, 1894  $\frac{21}{1}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Anst. som hjälpmontör 16; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, 17 och ingenjör vid Östersunds elektr. aktieb. fr. 18.



#### KARL HERMAN VALLENTIN TRÅNG

Ingenjör, Åmål. — F. i Ludvika 1902  $\frac{28}{1}$ . Realskolex. 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. M. 23. Praktiserat vid Vagn- o. maskinfabriken i Falun 23—24; elev vid Bergslagens järnvägars praktiska arbetsledarkurs i Åmål 24.



VIKTOR TYDÉN

Ingenjör, Uppsala. — F. i Ljung, Östergötlands län, 1895 <sup>22</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 20; Meisterprüfung für das Photographenhandwerk 24. Praktiserat å olika verkstäder 11—16; anst. på stadsingenjörskontoret i Falun 16, vid A.-B. Furnos i Sthlm 20—21 samt hos hovfotograf Vätte, Weimar, Tyskland, fr. 22.



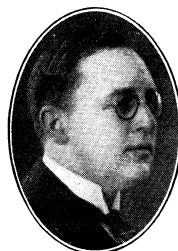
ÅKE TYDÉN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Jukkasjärvi, Norrbottens län, 1900 <sup>31</sup>/<sub>8</sub>. Mog.-ex. i Luleå 19; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 23.



GUSTAV ERNFRID TÖRNBLOM

Ingenjör, Västerås. — F. i Tunaberg, Södermanlands län, 1889 <sup>18</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. E. 19. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb.:s ritkontor i Västerås 05—14; konstruktör vid Södertälje verkstäder 15—16; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb.:s avd. för elektr. motorvagnar o. lokomotiv (speciellt Dieselektr. motorvagnar) i Västerås fr. 19.



JOHN FREDRIK VERNER TÖRNELL

Ingenjör, Norrköping. — F. i Hvetlanda, Jönköpings län, 1895 <sup>17</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. M. 18. Anst. vid Holmens bruks- o. fabriks aktiebolag 18—19 o. praktiserat vid samma bolag 20; innehar egen firma i Norrköping fr. 21.



JOHAN CHARLES TÖRNWALL

Ingenjör, Sandviken. F. i Kristinehamn 1889 <sup>12</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.ex. fr. M. 17. Anst. vid Karlstads mek. verkst. aktieb. i Karlstad 17 och vid Sandvikens järnverks aktieb. fr. 18.



ROBERT UDDÉN

Ingenjör, Hagfors. — F. i Tyngsjö, Kopparb. län, 1895 <sup>29</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. E. 20. Ingenjör vid Uddeholms aktiebolags elektriska avdelning, driftkontoret i Hagfors, fr. 20.



ALBERT ERLAND UGGLA

Direktör, R. V. O., Linköping. — F. i Gillberga, Värmlands län, 1875 <sup>29</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Studieresa i U. S. A. 01—03. Ritare o. konstruktör vid in- o. utländska verkstäder 97—03; överingenjör vid Södertälje verkstäder 03—07; verkst. direktör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping fr. 07 och samtidigt verkst. direktör vid Linköpings armatur- & metallfabr. aktiebolag fr. 15. Ordf. i direktionen för Kinda kanalverk, Styrelseled. i Boxholms aktiebolag, i A.-B. Förenade tegelbruken o. i Sveriges maskinindustrieförening. Ledamot i centralstyr. för Östergötl. ensk. bank.



CARL FREDRIK ALBERTSSON UGGLA

Ingenjör, Nyvång. — F. i Röö, Stockholms län, 1886 <sup>31</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro, avg.-ex. fr. K. 07; studier vid Techn. Hochschule i Dresden 08—09. Studieresor i Tyskland 16 o. 20. Verkställande direktör för A.-B. Polen i Boden 09—12; offertingenjör vid El. aktiebolag Siemens-Schuckert i Sthlm 14 och ingenjör vid Höganäs-Billesholms aktiebolag fr. 16. Ordförande i Västra Broby valdistrikt. Erhållit Pr. R. Be. M. och Ö. R. ht. 2 kl.



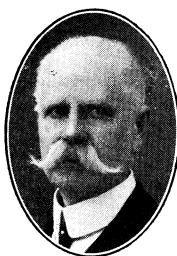
CARL JOHAN UGGLA

Överingenjör, Linköping. — F. i Arvika landsförs., Värmlands län, 1879 <sup>1</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. K. 99; studier vid Tekn. högskolan 00—01; avg.-ex. fr. Bergsskolan i Filipstad 03. Ingenjör vid Södertälje verkstäder 01—02 o. 04—07; ingenjör vid A.-B. Svenska järnvägsverkstäderna i Linköping 07 och överingenjör därst. fr. 15. Konsulterande vid Linköpings armatur o. metallfabrik fr. 15. Inspektör för Linköpings stads lärlings o. yrkesskolor samt för Ljungstedtska skolan. Innehåft div. kommunala förtroendeuppdrag.



RAGNAR ULRIKSON

Tekn. stud., Örebro. — F. i Nora 1904 <sup>29</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, merkantilt-tekniska linjen, fr. 22.



OTTO UNDÉN

Ingenjör, Gössäter. — F. i Kristinehamn 1857 <sup>24</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 72; avg.-ex. 75; Nivellör vid Statens järnvägar 76—79; assistent hos handelskemisten A. W. Cronquist o. samtidigt elev vid Högskolan i Stock-79—80; kemist vid Ronneby hälsobrunns aktieb. 80; ingenjör vid Klarafors trämassefabriker i Kil 85; föreståndare för Torsby trämassefabrik 88 o. för Ätrafors trämassefabrik 92; disponent för Gössäters bruks aktieb. 94—99; ägare av O. Undéns stenhuggeri o. kalkbruk fr. 99.



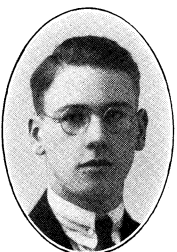
LARS MARTIN UNGER

Agronom, Torpunga pr Östertibble. — F. i Torpa, Västmanlands län, 1876 <sup>19</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95; avg.-ex. fr. Ultuna lantbruksinstitut 99. Lärare vid Kalmar läns lantbruksskola i Borgholm 99—00; innehar eget jordbruk fr 00.



NILS WILHELM WAHLMAN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1890 <sup>7</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Studieresa i U. S. A. 16—18. Konsulterande ingenjör vid ingenjör Hugo Theorells konstruktionsbyrå för värme- o. sanitetsanläggningar m. m. i Sthlm fr. 12.



B. HILDING WAHLSTEDT

Tekn. stud. Örebro. — F. i Näsby, Örebro län, 1905 <sup>28</sup>/<sub>12</sub>. Avg.-ex. fr. Högre folkskolan i Örebro 22 o. realskolex. i Örebro s. år; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22.



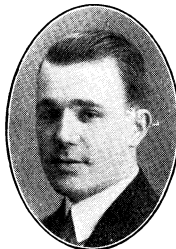
GÖSTA WAHLSTEN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1893 <sup>29</sup>/<sub>10</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Ingenjör vid Nya förenade elektr. aktieb. i Ludvika 16, vid A.-B. L. M. Ericsson & C:o i Sthlm 17 samt vid A.-B. Ljungströms Ångturbin fr. 18.



OLOF AUGUST WAHLSTÉN

f. d. Bruksförvaltare, Stockholm. — F. i Nyed, Värmlands län, 1845 <sup>20</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 61; avg.-ex. 64. Bokhållare på Kloten, Riddarhyttan o. Gisslarbo 64—74; förvaltare vid Gisslarbo bruk 74—98 och därefter bosatt i Stockholm.



ERIC EMANUEL WAHLSTRÖM

Ingenjör, Nässjö. — F. i Gusum, Ringarum, Österg. län, 1899 <sup>8</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Bergslagens verkmästare & teknikerskola 17; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Praktiserat vid Nya aktieb. Eos i Nässjö 14 o. vid A.-B. Lindéns hemmaskiner 16 samt vid A.-B. Nässjö elektr. byrå 18—21.



GUSTAF HERBERT EMANUEL WALL

Ingenjör, Stockholm. — F. i Norra Solberga, Jönk. län, 1899 <sup>16</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. B. 19. Studieresa i U. S. A. fr. 23. Praktiserat vid Statens järnvägar, bangårdsombyggnaden i Nässjö, 15—16; anst. vid Statens järnvägars <sup>4</sup>/<sub>5</sub> bansektion i Örebro 19—20 o. hos Major Insulander, mellersta väg- o. vattenbyggnadsdistriktet, Sthlm, 21—23.



ARVID JULIUS WALLENIUS

Ingenjör, Hälsingborg. — F. i Fredsberg, Skarab. län, 1890 <sup>29</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Ingenjör vid Norrlands elektriska byrå i Gävle 18; besiktningsingenjör vid Hälsingborgs stads elektricitetsverk fr. 19. Lärare vid Hälsingborgs stads fortsättningskola.



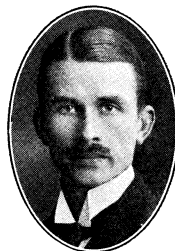
GUSTAF GILBERT WALLENIUS

Maskiningenjör, Västerås. — F. i Fägre, Skarab. län, 1882 <sup>14</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07. Järnarbetare vid Nora gjuteri- o. mek. verkst. 97—01; montör o. maskinist vid Nora stads elektricitetsverk 01—04; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 07; kontrollant vid Statens kraftverk i Trollhättan 09; anst. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägar som ritare 10, underingenjör 11, verkstadsingenjör 14 och maskiningenjör fr. 18.



KARL WALLENTIN

Ingenjör, Mariestad. — F. i Nora s:n, Örebro län, 1877  $\frac{4}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 07. Anst. hos ingenjör- o. byggnadsfirman Carl E. Jansson & C:o i Lindesberg som ritare 07—10; verkställande direktör i A.-B. Carl E. Janson & C:o i Lindesberg 16—22.



CARL PHILIP WALLIN

Ingenjör, Huddinge. — F. i Västra Vingåker, Söderm. län, 1892  $\frac{20}{3}$ . Elev under 6 år i elementarläroverk; elev vid Tekn. skolan i Örebro 07; avg.-ex. fr. M. 10. Studieresa med statsunderstöd i U. S. A. 19—23. Anst. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 10—19; konstruktör vid Sperry Gyroscope Co., Brooklyn, N. Y., 19; verktygskonstruktör vid The Warner & Swasey Co., Cleveland, Ohio, 19 samt vid The Eaton Axle Co. i Cleveland, Ohio 20; verktygs- o. maskinkonstruktör vid The Timken Roller Bearing Co., Canton, Ohio, U. S. A., fr. 21.



TORE WALLIN

Ingenjör, Midland, Pa., U. S. A. — F. i Örebro 1901  $\frac{1}{6}$ . Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Ritare vid Strömnäs järnverks aktieb. i Degerfors 20—23 och vid Pittsburgh Crucible Steel Co., Midland, Pa., U. S. A., fr. 23.



JOHN ADALBERT WALLMARK

Ingenjör, Bengtsfors. — F. i Karlstad 1902  $\frac{20}{3}$ . Realskolex. i Örebro 20; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. K. 24.



JOHAN GUNNAR WALLNY

Civilingenjör, Landskrona. — F. i Själevads förs., Västernorrlands län, 1894  $\frac{2}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. K. 14; avg.-ex. fr. Tekn. högskolan 23. Kemist vid Konstgödningsfabriks aktieb. i Landskrona 16—19 och ingenjör därstädes fr. 24.



### GUNNAR WALLQUIST

Bergsingenjör, Österbybruk. — F. i Steneby, Älvsb. län, 1894  $\frac{4}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 13; elev vid Tekn. högskolan 13; avg.-ex. fr. B. 17. Studieresor i U. S. A., Canada o. England 24. Anst. vid Smedjebackens valsverks aktieb:s nybyggnader i Smedjebacken 17; valsverkstekniska arbeten i Sthlm 19; valsverksingenjör och föreståndare för Gimo—Österby bruks aktieb:s valsverks- o. kraftanläggningar vid Österbybruk fr. 20.



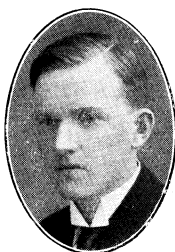
### ARVID HUGO WALLQVIST

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1903  $\frac{19}{2}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. E. 23. Ritare vid Örebro stads elektricitetsverk fr. 24.



### EFRAIM (EFFE) KARL ERIK WANGSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Skönsmon, Västernorrlands län, 1898  $\frac{14}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland 22. Driftsingenjör vid A.-B. Marks kolugn i Mora—Noret 19; anst. hos Thureson & Mörch i Sundsvall 21; praktiserande kemist vid Chromolwerke i Berlin 22, delägare i Lacking-fabriken i Örebro fr. 23.



### SVEN VASELL

Ingenjör, Alby. — F. i Garpenberg, Kopparb. län, 1898  $\frac{14}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Kemist vid Stockholms superfosfatfabriks aktiebolags filial Månsbo 15—17 o. 20—21, vid filialen Ljunga verk 22; laboratorieföreståndare vid Alby karbidfabrik fr. 22.



### HENRI FRANCIS VASSEUR

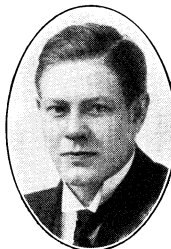
Ingenjör, Bergedorfer bei Hamburg, Tyskland. — F. i Danderyd, Stockholms län, 1892  $\frac{10}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Studieresa i Tyskland 13—14. Konstruktör vid A.-B. Pump-Separator i Sthlm 16; driftsingenjör vid Bergedorfer—Eisenwerk A. G., Bergedorf bei Hamburg fr. 17.





SVEN H. WEDBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1887  $\frac{9}{2}$ . Studier vid Högre allm. läroverket i Örebro 96—01; elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.ex. fr. M. 04. Studieresa i U. S. A. 10—14. Ritare vid A.-B. Magnet och vid För-enade elektr. aktieb. i Ludvika 04—10; ingenjör vid A.-B. Elevator i Ulriksdal 14, vid Jungnerbolaget i Oskarshamn 17 samt vid Graham Brothers aktieb. i Sthlm fr. 18.



BENGT EMANUEL WEINBERG

Ingenjör, Borlänge. — F. i Stora Tuna, Kopparb. län, 1900  $\frac{24}{6}$ . Realskolex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. E. 21. Praktiserat inom olika avdelningar vid Stora Kopparbergs Bergslags aktieb. fr. 21.



BIRGER ALBERT WELANDER

Ingenjör, Falkenberg. — F. i Motala 1897  $\frac{3}{6}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



KARL ERNST SVEN HJALMAR WELANDER

Ingenjör, Wellington, Somerset, England. — F. i Örebro 1886  $\frac{10}{6}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. K. 07; studier vid Chalmers tekn. inst. 07—09. Studieresor i England o. Frankrike 18—20. Elev vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 09—11; ingenjör å beräkningsavd. för likströmsmaskiner vid The British Thomson Houston Co. Ltd. Rugby, England, 11—18; lärare i matematik, fysik o. kemi vid King Edward VI School, Totnes, Devonshire, England 20—23; lärare i ingenjörsvetenskap, fysik o. matematik vid Wellington School, Wellington, Somerset, England, fr. 23.



JONAS WENG

Skogsförvaltare, Malung. — F. i Söderala, Gävleb. län, 1866  $\frac{22}{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Utfört sågverkskonstruktioner vid Söderhamns mek. verkstad 89, skogsvärderingar för Forshaga aktieb. 90 samt skogsdelningar och arkiv för Korsnäs sågverks aktieb. 93—98; förvaltare vid A.-B. Mölnbacka—Trysil för bolagets skogar i Dalarna, norra Värmland, Trysil och Rendalen i Norge 98—03; värderingsman för Ladoga kompaniet m. fl. 03—04; skogsförvaltare vid Uddeholms aktiebolag fr. 04. Syssloman och ortsombud inom Kopparbergs län för Klarelfvens flottningförening fr. 04.



OLOF SIMON WENNBORG

Ingenjör, Karlstad. — F. i Karlstad 1879  $\frac{5}{1}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 96; avg.-ex. fr. M. 99. Studieresa i U. S. A. 02—04. Ritare vid Sthlms patentbyrå 99; ritare o. biträdande verkstadsingenjör vid Klosters aktieb. 00; verkstadsingenjör vid A.-B. C. J. Wennbergs mek. verkst. i Karlstad 04 samt delägare, styrelseledamot o. verkstadschef därst. fr. 06. Led. i taxerings-, löne- och byggnadsnämnd, samt stadsrevisor i Karlstad. Huvudman o. styr.-led. i Karlstads sparbank.



IVAN EUGEN WENNERLUND

Byggnadsingenjör, Örebro. — F. i Asker, Örebro län, 1885  $\frac{19}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. B. 07. Ritare vid Yxhults stenhuggeriaktieb. 07; byggnadsingenjör vid A.-B. Jakobson & Eriksson i Umeå 09; ritkontorschef vid A.-B. Lanna Kalksten i Hidingebro 12; konstruktör vid Oxelösunds järnverks aktieb. 13; byggnadsingenjör vid Heroult's Elektriska Stål i Ätrafors 17; affärsverksamhet i Örebro fr. 18.



NILS EINAR WENNERSTRÖM

Ingenjör, Kiruna. — F. i Gellivare 1890  $\frac{31}{5}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresa i Tyskland 24. Kemist vid Luossavaara-Kiirunavaara aktieb. i Malmberget 11—14 o. föreståndare för laboratoriet därst. 14—22; kemist vid samma bolag i Kiruna fr. 22.



KARL EDVIN WERNER

Ingenjör, Kolsva. — F. i Nora 1878  $\frac{8}{7}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 01; avg.-ex. fr. M. 05. Ritare vid Kohls-wa järnverks aktieb. i Kolsva 05; ingenjör o. föreståndare för ritkontor o. byggnader fr. 10 samt fr. 13 även för den elektriska avdelningen vid samma bolag.

## CARL MELCHIOR WERNSTEDT



Arkitekt, Professor, Göteborg. — F. i Strängnäs 1886  $^{29}/_8$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06; avg.-ex. fr. Chalmers tekn. inst. 09, vid Kungl. konstakademien 09—10; arkitektstud. under ledn. av arkitekterna Bergsten, Tengbom, Westman o. Österberg 10—13. Studieresor i Finland 09; i Tyskland, Holland, Belgien, Frankrike, Spanien, Marocko, Algeriet, Tunis och Italien m. fl. länder 13—16; i England o. Frankrike 21 samt i Italien 23. Uppmätning av Strängnäs domkyrka för Kungl. byggnadsstyrelsens räkning 07—10 o. 11—12; ritare hos arkitekt R. Östberg i Sthlm 12—13; anst. hos Sthlms stads stadshusnämnd 16—21; arkitekt i Kungl. byggnadsstyrelsen fr. 21; professor vid Chalmers tekn. institut fr. 23.



## AUGUST EMANUEL WERNSTRÖM

Ingenjör, Arbrå. — F. i Arbrå, Gävle. län, 1889  $^{2}/_{12}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. K. 14. Gjuteriinstruktör vid A.-B. Skara gjuterier 14; gjuteriingenjör vid A.-B. Öfverrums bruk 16; Stöperiingenjör vid A. Gulowsen A.-S. i Kristiania 17 och vid Ire Järn- & Metalstöperi, Norge, 19—21; ingenjör vid A.-B. Arbrå kraftverk i Arbrå fr. 22.



## FRANS OSKAR WERNSTRÖM

Ingenjör, Verkstadschef, Sundsvall. — F. i Arbrå, Gävle. län, 1892  $^{1}/_5$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 12. Konstruktör hos Ad. Ungers industriaktieb. i Lottefors 12 samt vid J. & C. G. Bolinders verkstäder i Stockholm 15; ingenjör vid Sunds bruks verkstäder o. slip i Sundsvall 16 samt ingenjör o. verkstadschef därst. fr. 18.



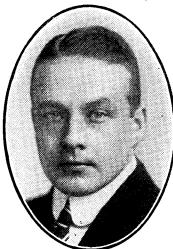
## GUNNAR WESSLÉN

Diplomingenjör, Enskede, Stockholm. — F. i Leufsta Bruk, Uppsala län, 1882  $^{29}/_2$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 01; elev vid Techn. Hochschule i Karlsruhe 05; kand.-ex. 09 o. Akad. Schlussprüf. därst. 10. Ritare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 02—05, apparatkonstruktör i Ludvika 10; provrums- o. montageingenjör hos A. G. Brown Boveri i Mannheim 11—16; chef för provrummet vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm fr. 16.



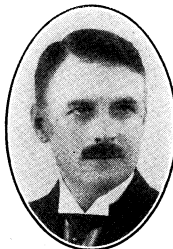
HANS GÖSTA HARRY WESSLUND

Tekn. stud., Stockholm. — F. i Stockholm 1900  $19\frac{1}{2}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 22. Anst. vid A.-B. Frank Hirschs maskinfabrik i Sthlm 14; ritare vid Sv. aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 16; konstruktör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 18 och vid Sthlm stads elektricitetsverk 20—22.



RAGNAR WESSTRÖM

Direktör, Rotebro. — F. i Nora 1897  $1\frac{1}{3}$ . Mog.-ex. 17; elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 19; studier vid Stockholms handelshögskola 19—21. Studieresor i Danmark o. Norge 18; i Tyskland, Österrike, Schweiz o. Italien 22, i Holland o. Finland 23 samt i Danmark 24. Direktörsassistent i A.-B. Alfr. Wesströms verktygsfabrik i Rotebro 23 och verkställande direktör i nämnda bolag fr. 24.



OSCAR SIVERT WESTBERG

Förrådsintendent, Västerås. — F. i Bollnäs, Gävleb. län, 1883  $1\frac{1}{10}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. B. 05. Anst. vid Stockholm—Västerås—Bergslagens järnvägar i Västerås som extra underingenjör vid maskinavd. 06, underingenjör 08, förrådsförvaltare 10 och förrådsintendent därst. fr. 21.



JOHN HENRY WESTERBERG

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1901  $13\frac{1}{10}$ . Elev vid Tekn. gymnasiet 20; avg.-ex. fr. M. 23. Tillfällig anst. vid Statens järnvägars impregneringsverk.



NILS HALVAR WESTERBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Örebro 1892  $5\frac{1}{3}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 08; avg.-ex. fr. M. 11. Studieresor i England, Holland o. Tyskland 24. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare vid centralverkstaden i Örebro 11 o. vid Kungl. järnvägsstyrelsens banbyrå s. år, e. o. ritare 12 o. ritare 15, underingenjör 18 och konstruktör därst. fr. 20. Lärare vid Statens järnvägars undervisningskurser för banmästare o. kontorsbiträden 18—19.



HAGAR DANIEL EFRAIM WESTERLUND

Ingenjör, Nyland. — F. i Ytterlännäs, Västernorrlands län, 1900 <sup>28</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 20; avg.-ex. fr. K. 23. Anst. vid Säfströms verkstäder i Nyland fr. 24.



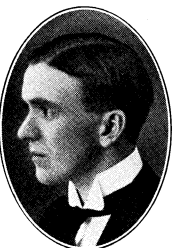
KLAS GUSTAV WESTERLUND

Ingenjör, Stockholm. — F. i Säter 1889 <sup>7</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 05; avg.-ex. fr. B. 08. Lärare i matematik, fysik o. kemi vid Sätters samskola 08—10 o. samtidigt byggnadselev vid Sätters hospitalsbyggnader; ritare hos ingenjör S. Karlsson i Sthlm vid Midsommarkransens nybyggnader 10; anst. vid Sthlms stads elektricitetsverks nybyggnadsavd. o. hos arkitekt Axel Bergman i Sthlm 11; resande för A.-B. Continental skrivmaskinsaffär i Sthlm 13; chef för A.-B. Continental skrivmaskinsaffär i Göteborg 16; chef för A.-B. K. Gustav Westerlund, maskinaffär, i Göteborg 20; chef för maskinavd. vid Ätvidabergs utställning i Örebro 24 o. för maskinavd. vid samma firmas utställning i Sthlm fr. 25.



CARL ALBERT WESTMAN

Ingenjör, Malmö. — F. i Björksta, Västman. län, 1890 <sup>6</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 13; vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Sthlm 16, vid Elektr. aktieb. Volta i Sthlm 18 samt vid Södra Sveriges ångpanneförening i Malmö fr. 20.



YNGVE FREDRIK MARTIN WESTMAN

Ingenjör, Katrineholm. — F. i Bollnäs, Gävleborgs län, 1893 <sup>25</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 11; avg.-ex. fr. M. 14. Konstruktör vid Grönkvists mek. verkst. i Katrineholm 14 o. vid A.-B. Svenska kullagerfabriken i Katrineholm 17 samt ritkontorschef därst. fr. 20.



OLOF HENNING WESTRIN

Ingenjör, Valby, Köpenhamn. — F. i Bjurkärn, Värmlands län, 1886 <sup>31</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06; specialkurs i pappersindustri vid Techn. Gewerbe Mus. i Wien 11—12. Studieresa i Österrike 12. Anst. vid mekaniska verkstäder i Kristinehamn o. Uddevalla 06—09; praktiserat vid Vargöns aktieb. 10—11; pappersmästare vid Örebro pappersbruk 12; anst. vid A.-B. Klippans finpappersbruk 15 o. vid A.-B. Svensk Papp i Sundsvall 17; ingenjör o. föreståndare vid Valby Papirfabrik, Köpenhamn, fr. 18.



#### THORSTEN ERIK WETTEL

Ingenjör, Fellingsbro. — F. i Göteborg 1889  $\frac{9}{2}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. K. 09. Studier av pappersteknik vid Städtisches Friedrich—Polytechnicum Cöthen/Anhalt, Tyskland, 10; elev vid Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a/M., 10. Anst. vid Statens järnvägar å centralverkstadens ritkontor i Örebro 07 o. 09 samt vid Frövifors bruks aktieb. i Frövi 11; kemist o. ritare vid Örebro pappersbruk 11—13; ingenjör vid Altdamm—Stahlhammer Holzzellstoff- und Papierindustrie A. G. i Altdamm bei Stettin 13—14; ingenjör vid Oppboga aktieb., Fellingsbro, fr. 14.



#### EINAR WIBELL

Disponent, Nora. — F. i Stockholm 1886  $\frac{15}{11}$ . Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. M. 06. Studieresor i U. S. A. 11—12. Ritare hos ingenjörfirman Unander & Jonson i Sthlm 06—08 samt hos Stockholms stad 08—10; anst. vid A.-B. Sägbladsfabriken i Nora fr. 13.



#### GUSTAF PETRUS WIDBECK

Lektor, Örebro. — F. i Långnum, Skarab. län, 1886  $\frac{13}{10}$ . Mog.-ex. i Skara 07; fil. ämbetsex. i Lund 10 o. fil. lic. därt. 14; efterprovning i fil. ämbetsex. 18. Studieresor i Norge, Danmark, Tyskland, Österrike, Schweiz, Frankrike o. England. Lärare vid Mariannelunds prakt. skola 11 o. 13; vik. adjunkt vid Högre allm. lärov. i Visby 14, vid Uddevalla realskola o. komm. gymnasium 15 o. vid Söderhamns realskola o. komm. gymnasium 16; provår vid Högre latinläroverket i Göteborg 17 o. e. o. lektor vid Eslövs högre samskola s. år; adjunkt vid Högre allm. läroverket i Örebro 18; lektor vid Tekn. skolan o. Tekn. gymnasiet i Örebro fr. 19. Har från trycket utgivit "Förklaringar till Vapensmeden" och "Engelsk läsebok för tekn. skolor" samt ett flertal uppsatser o. recensioner i tidskrifter.



#### GUSTAV HELGE VIKANDER

Ingenjör, Sandviken. — F. i Öster-Färnebo, Gävleb. län, 1890  $\frac{8}{3}$ . Studier vid Karlskoga praktiska skola 06—07; elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. M. 11. Ritare vid Morgårdshammars mek. verkst. aktieb. 11 o. vid Brefvens bruk i Kilsmo 12; valsverkskonstruktör vid A.-B. Arboga mek. verkstad 14—17; konstruktör vid Sandvikens järnverks aktieb. i Sandviken fr. 18. Lärare i arbetskunskap vid Sandvikens fortsättningskolor fr. 20. Kommunalfullmäktig fr. 23.



TORE GEORG WILLIAM WIKELL

Ingenjör, Strängnäs. — F. i Hvetlanda, Jönköpings län, 1898 <sup>12</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. E. 18. Ingenjör vid Finsjö Kraftaktieb. i Oskarshamn 19—21; schaktmästare vid Södra Sveriges statsarbetens vägbyggnader i Blekinge 22; anst. vid Stadsingenjörskontoret i Strängnäs fr. 23.



WALTER WIKMAN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Steneby, Älvsborgs län, 1893 <sup>22</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12; elev vid Chalmers inst., avg.-ex. fr. E. 16; reservofficersex. 17. Resa i Tyskland med studier vid Siemens—Schuckert-Werke 21. Ingenjörselev vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås under 2 år med avgångsdiplom från kursen 18; ingenjör vid samma bolag 18—20; ingenjör vid El. aktieb. Siemens—Schuckert i Sthlm fr. 20, Löjtnant i Kungl. Hallands regementes reserv.



GÖSTA VILHELM WINBERG

Teknolog, Sundbyberg. — F. i Vaxholm 1904 <sup>25</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24; elev vid Tekn. högskolan fr. 24.



SVEN WINGQUIST

Ingenjör, K. V. O. o. K. N. O., Göteborg. — F. i Kumla, Örebro län, 1876 <sup>10</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 91; avg.-ex. fr. M. 94. F. d. överdirektör i A.-B. Svenska kullagerfabriken. Uppfinnare. Ledamot i styrelserna för Sveriges industriförbund och Sveriges allm. exportförening. Ordförande i styrelsen för A.-B. Bofors. Ledamot i styrelserna för A.-B. Svenska kullagerfabriken, Skandinaviska kreditaktiebol. m. fl. bolag. Ledamot av Ingenjörsvetenskapsakademien. Promoverades till Honorary Doctor of Engineering vid 50-års jubileet av Steven Institut of Technology i New York 21. Hedersledamot i Svenska ingenjörsföreningen i Brooklyn m. fl. föreningar.



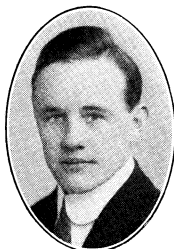
CARL VILHELM HJALMAR WINQVIST

Hyttingenjör, Bredsjö. — F. i Nykroppa, Värmlands län, 1884 <sup>5</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 00; avg.-ex. fr. K. 03; studier vid Bergshögskolan i Stockholm 07—08. Kemist o. ingenjör vid Carlsdahls aktieb. 03—07; ingenjör vid Höganäs—Billesholms centralkontor 09; ingenjör för brikettverk o. transporter vid Hälsingborgs kopparverk 10; driftsingenjör vid Luleå järnverk 11—18; hyttingenjör vid A.-B. Stjernfors—Stäldalen fr. 18.



ELIS EDVARD WINSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1885 <sup>19</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Praktiserat vid Munktells mek. verkst. aktieb. i Eskilstuna 08; ritare vid Telegrafverket 09; underingenjör vid Örebro stads byggnadskontor.



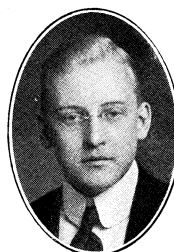
EDVARD SIXTEN SIXTENSSON WOHLFAHRT

Teknolog, Saltsjö-Storängen. — F. i Carlsdahls Bruk, Örebro län, 1899 <sup>8</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20; elev vid Tekn. högskolan, fackavd. för bergsvetenskap, fr. 21.



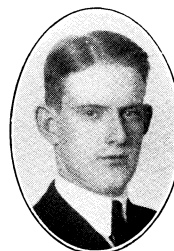
ISRAEL P. VRANG

Ingenjör, Huddinge. — F. i Skerike, Västmanl. län, 1874 <sup>22</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 02; avg.-ex. fr. M. 05. Studieresor med statsunderstöd i Tyskland 06—07. Anst. vid mek verkstäder i Örebro 89—97 samt som ritare o. bitr. verkmästare 97—00. Anst. vid Statens järnvägar som extra lokomotiveldare 00, lokomotiveldare 02, extra ritare 07, ritare 08 samt underingenjör vid Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå fr. 18. Innehar kommunala o. andra förtroendeuppdrag i Huddinge.



ERIK HERBERT VRENNING

Ingenjör, Gävle. — F. i Sala 1899 <sup>25</sup>/<sub>5</sub>. Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. M. 17. Ritare vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström, Fin-spång, 17—18; ritare o. konstruktör vid Domnarfvets järnverk 18—19; praktiserat som Järnkontoets stipendiat vid Domnarfvets järnverk 19—21; ritare o. biträde åt maskiningenjören vid Uppsala—Gävle järnväg i Gävle fr. 22.



NILS CARL AXEL VULT von STEIJERN

Tekn. stud., Jönköping. — F. i Bankeryd, Jönköpings län, 1906 <sup>14</sup>/<sub>1</sub>. Realskolex. 22; elev vid Tekn. gymnasiet, kemiskt tekniska linjen, fr. 22.





KARL ADOLF WÄSTFELT

Ingenjör, Karlskrona. — F. i Karlskrona 1903 <sup>30</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24. Anst. som kopist å torpeddepartementet vid Kungl. flottans varv i Karlskrona 18—19 och vid Karlskrona—Växjö järnvägs reparationsverkstad i Karlskrona 20—21.



NILS YSTRÖM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1891 <sup>5</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 18; avg.-ex. fr. M. 20. Lärning o. smed vid E. Yströms smidesverkstad i Gävle 06—10; filare vid Gefle varf o. verkstäder 11; montör vid Diesels Motorer 12—17; filare vid Luth & Roséns elektr. aktieb. 17—18; provningsingenjör vid Atlas-Diesel 20; anst. vid Rederiaktieb. Nordstjernen 21 o. vid Luth & Roséns elektr. aktieb. i Stockholm fr. 22.



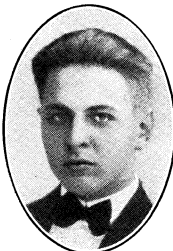
HUGO WILHELM ZETTERQVIST

Fil. magister, Örebro. — F. i Sköllersta, Örebro län, 1890 <sup>31</sup>/<sub>10</sub>. Fil. ämbetsex. i Uppsala 17. Studieresor i England 13, i Tyskland, Frankrike o. Italien 21. Extra lärare o. vik. adjunkt vid Högre allm. läroverket i Örebro 14—16; extra lärare vid Tekn. skolan o. Tekn. gymnasiet i Örebro 17—24.



EDGAR CLARENCE ZETTERSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Örebro 1897 <sup>25</sup>/<sub>4</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



SVEN OTTO GUSTAF ZICKERMAN

Teknolog, Götene. — F. i Brandstad, Malmöhus län, 1904 <sup>9</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24; elev vid Tekn. högskolan fr. 24.



ESKIL VIKTOR SOFOKLES ÄGREN

Ingenjör, Kalmar. — F. i Selånger, Västernorrlands län, 1897 <sup>22/3</sup>. Realskolex. 14; elev vid Tekn. skolan i Örebro 14; avg.-ex. fr. K. 17. Driftsingenjör o. kemist vid A.-B. Difosfat i Trollhättan 17; driftsingenjör vid A.-B. Förenade svenska tändsticksfabrikerna, Kalmarfabriken, 19 o. disponentassistent därst. fr. 21.



SVEN ERIK ÄGREN

Ingenjör, Göteborg. — F. i Oskarshamn 1890 <sup>21/12</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 12. Anst. som tekniskt biträde hos olika arkitektfirmor i Göteborg 12—15; ingenjör å Göteborg stads drätselkammarers 2:dra avdelning fr. 16.



EINAR ÅKERSTAM

Ingenjör, Hudiksvall. — F. i Enånger, Gävleb. län 1893 <sup>2/6</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. K. 16. Studieresor i Danmark 20, i Tyskland o. Österrike 22. Praktiserat vid A.-B. Iggesunds bruks nyanläggningar i Iggesund 16; anst. vid Domnarvets pappersbruk 17, vid Hedemora mek. verkst. & gjuteri 18, vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås 20 samt vid A.-B. Kväveindustri i Göteborg s. år. Övergick till affärsverksamhet 22 o. in-  
nehär egen firma i Hudiksvall.



TOR ALUND

Ingenjör, Göteborg. — F. i Söderby-Karl, Uppsala län, 1891 <sup>25/11</sup>. Realskolex. 08; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ritare vid Nelsons skandinaviska strumpfabr. i Karlstad 15 o. vid Töreboda gjuteri & mek. verkstad 16; montageingenjör vid Svenska turbinfabriks-aktieb. Ljungström i Finspång 16—22; verkmästare vid Nydqvist & Holm i Trollhättan 22—24; ingenjör vid Nordiska kullageraktieb. i Göteborg fr. 25.

KARL BERNHARD AMAN



Ingenjör, Askersund. — F. i Björsäter, Skarab. län, 1875 <sup>27/6</sup>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95. Ritare vid Arvika verkstäder 95; konstruktör vid Adolf Ungers industriaktieb. i Arbrå 97; byggnadschef vid Lottefors trämassefabrik, såg o. kraftstation 04; verkstadschef vid Askersunds mek. verkst. aktieb. 06—09; egen fabriksrörelse samt konsultativ verksamhet 09—18; driftsingenjör o. direktörsassistent vid Askersunds mek. verkst. aktieb. fr. 18. Uppfinnare. Automobil- o. ångpannebesiktningsman. Kommunala o. andra förtroendeuppdrag i Askersund fr. 06.



PER ALBERT SIGVARD ÅSANDER

Ingenjör, Näs, Sundsvall. — F. i Sundsvall 1904 <sup>21</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. E. 24. Konstruktör o. ritare vid Skönviks aktieb. å driftskontoret för Skönviks kraftverk, Sundsvall, fr. 24.



ERIK MARTIN ÅSBRINK

Ingenjör, Dannemora. — F. i Valö, Stockholms län, 1900 <sup>10</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 16; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; av.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland 23. Kemist vid Munkedals aktieb. i Munkedal 19—21.



KARL HJALMAR ÅSELIUS

Ingenjör, Fagersta. — F. i Forsbacka, Gävleborgs län, 1893 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. K. 12. Ritare vid Forsbacka järnverks aktieb. 12 o. vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 14; smidesingenjör vid Fagersta bruks aktieb. fr. 16.



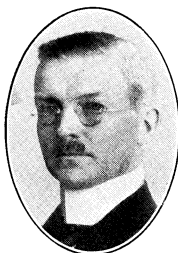
CARL ERIK ÅSTRÖM

Civilingenjör, Göteborg. — F. i Västerås 1879 <sup>11</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97; avg.-ex. fr. E. vid Tekn. högskolan o. Anst. inom den elektriska branschen vid olika firmor i U. S. A. o i Sverige 01—04; ingenjör vid Skandinaviska granitaktieb. i Göteborg 04 o. byggde nämnda bolags fabrik vid Rixö i Bohuslän; skötte under flera år A.-B. Väst kustgranit o. var Skandinaviska granitaktieb:s tekniker; arbetschef vid A.-B. Karlshälls granitindustri i Karlshamn 12; startade o. är delägare i Nordiska granitbolaget Hallgren, Åström & C:o i Göteborg fr. 13.



ERIC WILHELM ÅSTRÖM

Ingenjör, Linköping. — F. i Kristinehamn 1894 <sup>28</sup>/<sub>9</sub>. Realskolex. 10; elev vid Tekn. skolan i Örebro 10; avg.-ex. fr. M. 13. Ritare vid A.-B. Bofors—Gullspång 13—17; anst. vid Svenska turbinfabr. aktieb. Ljungström i Fin-spång 17; ingenjör vid Baltiska kullager aktieb. i Sthlm o. Motala 18; ingenjör vid Elge-Verken i Linköping fr. 18.



ALFRED IVAR ÅWALL

Ingenjör, Tokyo, Japan. — F. i Nordmark, Värml. län, 1878 <sup>7</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 94; avg.-ex. fr. M. 97. Studieresa i U. S. A. 03—05. Elev vid Bosjö bruks snickerifabrik o. träsliperi samt vid Forshaga sulfittfabr. 97—99; byggnadsritare vid Skutskärs sulfittfabr. 99; ritare vid Bergviks sulfittfabrik 01; driftsingenjör vid Forsse träsliperi 05; underingenjör vid Wifstavarfs sulfat- o. sulfittfabriker 08; ingenjör hos Boving & Co. Ltd., London, vid firmans avdelningskontor i Tokyo, Japan, (Karlstads mek. verkst. exportorganisation) fr. 13.



SVEN OSKAR ÄNGFORS

Ingenjör, Hofslätt. — F. i Sanderyd, Jönköpings län, 1885 <sup>2</sup>/<sub>7</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. B. 06. Ingenjör vid o. delägare i Ängfors snickerifabrikers aktiebolag.



GUNNAR ÖFVERSTRÖM

Ingenjör, Örebro. — F. i Sundsvall 1899 <sup>2</sup>/<sub>8</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 15; avg.-ex. fr. K. 19. Studieresa i Tyskland 21. Ingenjör vid Nornans symaskinsverkstad i Örebro 22; direktör vid Skandinaviska Maskin Kompaniet, ingenjörsbyrå i Örebro fr. 25.



ERIK ALEXANDER ÖHLIN

Ingenjör, Hyltebruk. — F. i Stockholm 1896 <sup>26</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20. Kemist, driftskontrollant samt pannhusingenjör vid Hylte bruks aktiebolag fr. 20.



GUNNAR ANDREAS ÖHMAN

Ingenjör, Luleå. — F. i Gävle 1896 <sup>30</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 12; elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. M. 17. Anst. vid Statens järnvägar som extra ritare 17, vid Kungl. telegrafverket som e. o. ritare 18 och ritare vid linjeexpeditionen i Luleå fr. 20.



PER VALTER ÖHMAN

Ingenjör, Stockholm. — F. i Stockholm 1900 <sup>3</sup>/<sub>11</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. K. 20; studier vid Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation i Berlin 21. Assistent hos professor L. Ramberg i Uppsala 23; assistent vid Statens provningsanstalter i Stockholm fr. 24.



GUSTAF OSKAR VILHELM ÖHRN

Ingenjör, Uppsala. — F. i Järvsö, Gävleborgs län, 1875 <sup>23</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 92; avg.-ex. fr. M. 95. Studier vid Bergsskolan i Falun 99—00. Studieresor i England 05 o. i U. S. A. 09. Montör hos dr. G. de Laval 95; montör o. ritare hos A.-B. de Laval's Laktator; smidesbokh. o. bitr. verkmästare vid Elfkarleö bruk 97; praktiserat å stålverket o. anst. som expeditjonsbokh. vid Söderfors bruk; verkmästare o. bokförare vid Larsbo bruk 01; ingenjör vid Carlholms bruk under Leufsta fideikommiss o. Baron Carl de Geer 01—05. Privatman, bosatt i Uppsala fr. 05. Ledamot av kommunalnämnd, kyrko- o. skolråd i Wesslands s:n 03—05.



GUSTAF BERTIL ÖRN

Tekn. stud., Örebro. — F. i Kristiania, Norge, 1903 <sup>15</sup>/<sub>5</sub>. Realskolex. i Stockholm 21; elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro, maskintekniska linjen, fr. 21.



GUSTAF OSKAR ÖRN

Brukspatron, f. d. Konsul, R. V. O., R. N. O., Stockholm. — F. i Lindes bergsförs., Örebro län, 1863 <sup>1</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 78; avg.-ex. fr. M. 81; studier vid Bergsskolan i Falun 83—85 och vid Bergsskolan i Sthlm 86. Anst. vid Skinnskatteberg, Billsjö och Karmansbo bruk, inköpte Adolfsfors bruk 87. Har varit ägare till ett flertal bruk i Sverige o. Norge samt är nu ägare av Emsfors bruk, Påskallavik. F. d. svensk konsul i Trondhjem. Inneh. av Kungl. vetenskapsakademiens Linnémedalj.



GUSTAF LUDVIG FOLKE ÖRSTRÖM

Ingenjör, Kramfors. — F. i Eskilstuna 1886 <sup>7</sup>/<sub>6</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 03; avg.-ex. fr. K. 06; avg.-ex. fr. E. vid Chalmers tekn. institut 13. Filare vid Statens järnvägars centralverkstad i Örebro kortare tider 03—04; montör vid Luth & Roséns elektr. aktieb. o. vid A. E. G. 08—09; ritare vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Göteborg 10; ingenjör vid professor Fr. H. Lamms konsult. byrå i Göteborg 12; offert- o. montageingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Göteborg 13; offertingenjör vid Luth & Roséns huvudkontor i Sthlm 17; föreståndare för Kramfors aktieb. kraftverksavd. fr. 20.



## FRITZ LUDVIG EMANUEL ÖST

Ingenjör, Västerås — F. i Lundby, Västman. län, 1895 <sup>17</sup>/<sub>5</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 13; avg.-ex. fr. E. 16. Studieresa till svenska sågverk 19 och med statsunderstöd till U. S. 20—23. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås som ritare å mek. verkstaden 11—13 o. chefsassistent å samma verkst. elektr. byrå 16—20; el. reparatör hos Buck & Lamont Inc., Chester, Pa., U. S. A., 20; konstruktör vid General Electric Co., Schenectady, N. Y.; 20—22; kontrollant vid Westinghouse El. & Mfg. Co., East Pittsburg, Pa., U. S. A., 22—23; ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås fr. 24.



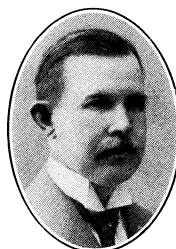
## BENGT JOHAN ÖSTBERG

Ingenjör, Karlstad. — F. i Avesta 1888 <sup>7</sup>/<sub>12</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 04; avg.-ex. fr. M. 07. Anst. vid Avesta järnverks reparationsverkstad 07; ritare o. kalkylator vid A.-B. Södra Dalarnes gjuteri o. maskinverkstad i Hedemora 09; offertingenjör vid Härnösands verkst. o. varvs aktieb. 14 o. vid A.-B. Karlstads mek. verkstad fr. 17.



## KARL HELGE ÖSTERBERG

Ingenjör, Finspång. — F. i Oppeby, Östergötlands län, 1899 <sup>23</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 17; avg.-ex. fr. M. 20. Praktiserat å verkstäderna vid Finspångs metallverks aktieb. 21—22 o. anst. som ritare därst. fr. 23.



## RUDOLF ÖSTERBERG

Ingenjör, Stockholm. — F. i Hagfors, Värml. län, 1881 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 97; avg.-ex. fr. M. oo. Studieresa med statsunderstöd i Tyskland o. Österrike 08. Ritare vid E. V. Beronius mek. verkstäder i Eskilstuna oo och vid Bolinders mek. verkst. i Sthlm 03; konstruktör vid Östersunds mek. verkstad 06 och vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Stockholm 13 samt chef för sistnämnda bolags sågverkstekniska avdelning fr. 18.



## JOHN GEORG ÖSTHOLM

Ingenjör, Stockholm. — F. i Brännkyrka, Stockholms län, 1893 <sup>19</sup>/<sub>11</sub>. Realskolex. 09; elev vid Tekn. skolan i Örebro 16; avg.-ex. fr. M. 18. Elev vid Vagnfabriksaktiebol. i Södertälje 07 o. vid A.-B. Baltic i Södertälje 09; eldare å ångfartyg 11 o. vid Kungl. flottan (värnplik) 12; ritare vid A.-B. Baltic 13; verkstadsingenjörsassistent vid Sv. Centrifugbolaget i Södertälje 15; ritare vid A.-B. Scania-Vabis i Södertälje 17; verkstadsingenjör vid Svenska kullagerfabr. i Göteborg 18; anst. vid Statens järnvägar som extra underingenjör 19 och e. o. underingenjör å Kungl. järnvägsstyrelsens maskinbyrå fr. 23. Led. av sjömanshusdirektionen i Södertälje 15—17.



KLAS HELGE ÖSTHOLT

Ingenjör, Edsbordet. — F. i Ed, Västernorrlands län, 1892 <sup>20</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro 21; avg.-ex. fr. M. 24.



KARL JOSEF ÖSTING

Ingenjör, Sunne. — F. i Sunne, Värml. län, 1892 <sup>15</sup>/<sub>9</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 09; avg.-ex. fr. B. 13. Ritare hos arkitekt Carl Nissen i Örebro 13; bitr. ingenjör hos statsbaneingenjör Axel Törnebohm i Norrviken s. år o. hos kapten Sven Kjellberg-Springfeldt i Sthlm 14; t. f. och ord. stadsingenjör i Strängnäs 15—21; konsulterande ingenjör o. mättningsman i Sunne fr. 22.



OLOF ÖSTLIN

Ingenjör, Stäket. — F. i Arbrå, Gävleborgs län, 1867 <sup>13</sup>/<sub>3</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 86; avg.-ex. fr. M. 89. Studieresor med statsunderstöd i England 94, till världsutställn. i Paris 00 o. i U. S. A. 01. Ritare vid Arboga mek. verkstad 89; konstruktör vid A.-B. Palmcrantz & C:o i Sthlm 92 o. verkstadsingenjör därst. 96; verkstadsingenjör vid A.-B. Arvika verkstäder 99; konstruktör hos E. W. Bliss & Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A., 01; konstruktionschef vid American Can Co., Chicago, U. S. A., 02; konstruktör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm 12 och verkstadsingenjör vid samma bolag i Kallhäll fr. 13. Tilldelats medarbetardiplom vid Sthlmsutställn. 97.



VIKTOR LEONARD ÖSTNÆS

Ingenjör, Elizabeth, N. J., U. S. A. — F. i Öster-Färnebo, Gävleborgs län, 1890 <sup>29</sup>/<sub>1</sub>. Elev vid Tekn. skolan i Örebro 06; avg.-ex. fr. M. 10. Ritare vid A.-B. Bofors—Gullspång 11, vid Morgårdshammars bruk 12, vid Linnköpings gjuteri o. mek. verkst. 12 och vid Svenska aktieb. Gasaccumulator i Sthlm 14—16; ingenjör vid American Gasaccumulator Co., Elizabeth, N. J., U. S. A., fr. 16.

# ÖVRIGA LEDAMÖTER AV TEKNISKA FÖRENINGEN

I denna förteckning äro upptagna de av Tekniska föreningens medlemmar, som icke insänt fotografi och datauppgifter till porträttgalleriet.

Första siffratalet efter namnet betecknar födelseåret.

Andra siffratalet efter namnet betecknar avgångsåret från Tekniska skolan resp. Tekn. gymnasiet i Örebro.

Bokstäverna B., E., K., M. och Mr. efter avgångsåret beteckna att vederbörande tillhört byggnads-, elektriskt-, kemiskt-, mekaniskt- eller merkantilt-tekniska fackavdelningen resp. vid nämnda läroverk.

- AARSRUD, KNUT, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- AHNMARK, RAGNAR B. K., 1897, 19, M. Ingenjör, Örebro.
- ALARIK, H. AXEL L:SON, 1881, 01, K. Gruvingenjör, Hellefors bruks aktieb., Sikfors.
- ALFORT, SVEN M., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ALFTAN, ERIK, 1895, 21, M. Ingenjör, Chicago, Ill., U. S. A.
- ALM, ERIK B., 1904, 24, E.
- ALMQVIST, KARL, 1869, 90, M. Ingenjör vid Ingersoll Rand Co., Easton, Pa., U. S. A.
- ALSTERBERG, GUSTAF, 1883, 04, K. Ingenjör, Coke Corp. Federal Furnace Plant, Chicago, Ill., U. S. A.
- ALWIN, HUGO, 1888, 11, M. Ingenjör, innehavare av H. Alwins mek. verkst., Mariannelund.
- ANDERSSON, A. GERHARD, 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ANDERSSON, AXEL GUSTAF, 1900, 22, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- ANDERSSON, BROR GUSTAV A., 1897, 16, E. Ingenjör, förestår materialprovningsavd. av Allm. svenska elektr. aktieb:s laboratorium i Västerås.
- ANDERSSON, EMIL, 1898, 22, M. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- ANDERSSON, ERIC G., 1901, 21, M. Ingenjör vid A.-B. Nordströms Linbanor, Sthlm.
- ANDERSSON, GUSTAF A., 1887, 09, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- ANDERSSON, INGEMAR, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ANDERSSON, JOHN H., 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ANDERSSON, KURT A., 1901, 22, E. Ingenjör, St. Joseph, Mich., U. S. A.
- ANDERSSON, LARS, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ANDERSSON, NILS, 1904, 24, Mr.
- ANDERSSON, SVEN E., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ANDERSSON, VIKING, 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BACKLUND, BERTIL, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BEEN, BERNHARD K., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BENDEL, ERIC WILHELM, 1896, 18, M. Affärsingenjör, Sthlm.
- BERG, EDVIN VIKTOR, 1904, 24, Mr. Ingenjör, Degerfors. Fullgör värnplikt.
- BERG, ERIK L:SON, 1865, 88, K. Extra lantmätare, Kilafors.
- BERG, FRIDOLF, 1893, 18, E. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb:s filial i Norrköping.
- BERG, V. GÖSTA, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BERGGREN, G. HARALD, 1875, 92, K. Ingenjör, delägare i Elektrotekniska byrån i Uppsala.
- BERGHOLM, ERNST P. H., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BERGLUND, HELMER G. B., 1896, 17, M. Ingenjör, Sörby, Örebro.
- BERGLÖF, GÖSTA E., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BERGSTROM, AXEL V., 1867, 88, K. Ingenjör, Gnadenberg, Kreis Bunzlau, Schlesien, Tyskland.
- BERGSTROM, KARL-ERIK RAGNAR, 1902, 21, E. Studerande, Örebro.



- HOLLINGWORTH-BERGSTRÖM,  
GUNNAR, 1898, 18, E. Distributions-  
ingenjör vid Örebro stads elektricitets-  
verk.
- BERGSTRÖM, KNUT I., 1875, 95, K.  
Ingenjör, Jönköpings tändsticksfabrik,  
Jönköping.
- BERNHARDT, THOR, 1864, 84, K. In-  
genjör, Furuvik, Sthlm.
- BILLING, HANS, 1897, 19, E. Ingenjör,  
Reading, Pa., U. S. A.
- BILLMAN, KARL AXEL, 1906. Elev vid  
Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BINNING, ARNE C., 1907. Elev vid  
Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BJÖRCKNER, K. H., 1849, 69. Ingenjör,  
Washburn Moen Mfg. Co., Worche-  
ster, Mass., U. S. A.
- BJÖRKLIND, MARTIN, 1904, 24, E.  
Ingenjör, Köping. Fullgör värnplikt.
- BJÖRKLUND, ÅKE, 1902, 23, E. Ingen-  
jör, Örebro.
- BJÖRKMAN, MARTEN, 1863, 89, K.  
Ingenjör, Hagfors järnverk, Hagfors.
- BLEY, RAGNAR, 1895, 16, M. Ingenjör,  
Svenska Stenkolsaktieb., Sveagruvan,  
Spetsbergen.
- BLICHFELD, AXEL, 1901, 22, K. Kem-  
ist, Dillenius y Cia, Buenos Aires,  
Argentina.
- BLIX, ANDREAS, 1898, 19, K. Kemist vid  
Ströms bruks sulfittfabrik, Strömsbruk.
- BLIX, NILS, 1896, 18, E. Ingenjör, be-  
siktningssman för elektr. anläggningar,  
Fellingsbro.
- BLÖM, LARS ÅKE, 1903, 22, M. Infan-  
teriskolan, Karlsborg.
- BLOMBERG, VIKTOR MAURITZ,  
1900, 20, K. Ingenjör, Adolfsberg.
- BODLUND, KARL-ERIK, 1907. Elev  
vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BOHOLM, GUSTAF, 1898, 20, K. Kem-  
ist vid The Illinois Chemical Labo-  
ratory, Chicago, Ill., U. S. A.
- BONANDER, GUSTAV ORVAR, 1901,  
20, M. Vistas i U. S. A. Ständig adr.  
Hansjö, Orsa.
- BRANDBERG, K. JOSEF, 1864, 84, K.  
Lagerchef, Elektriska aktieb. A. E. G.,  
Sthlm.
- BRATT, SVEN GUSTAF, 1895, 14, M.  
Driftsingenjör vid C/o Ericsson Un-  
garische Elektricitäts A. G., Budapest,  
Ungern.
- BREMBERG, K. HAMPUS, 1899, 19, K.  
Ingenjör, praktiserar å färgfabrik,  
Köln a/R., Tyskland.
- BROLUND, SVEN E., 1907. Elev vid  
Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BROMAN, BROR, 1902, 24, K. Ingenjör,  
Storviks-Hammarby. Fullgör värn-  
plikt.
- BROMANDER, EBBE, 1904, 24, E.
- BRÖMS, LARS, 1906. Elev vid Tekn.  
gymnasiet i Örebro.
- BYLÉHN, B. GEORG, 1901, 20, M. In-  
genjör, Bollnäs.
- BYSTRÖM, ERIK A., 1896. Elev vid  
Tekn. gymnasiet i Örebro.
- BYWALL, OLLE, 1905. Elev vid Tekn.  
gymnasiet i Örebro.
- BACKSTEDT, DAVID, 1883, 05, M. In-  
genjör, Örebro.
- BÄCKSTRÖM, J. AMUND H., 1899, 23,  
M. Amuerud, Ambjörby.
- BÄRNDAL, HARALD, 1892, 21, B. In-  
genjör, anst. hos arkitekt John Åker-  
lund, Sthlm.
- CANELL, JOHANNES, 1889, 09, M. In-  
genjör, Ljungby mek. verkst., Ljung-  
by.
- CARLE, FOLKE VALDEMAR, 1897,  
18, M. Ingenjör vid Allm. svenska  
elektr. aktieb. i Ludvika.
- CARLSSON, A. GUSTAV, 1902. Elev  
vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- CARLSSON, JOSEF, 1894, 23, M. In-  
genjör, Tungalsta.
- CARLSSON, LARS G., 1905. Elev vid  
Tekn. gymnasiet i Örebro.
- CARLSSON, NILS B., 1903. Elev vid  
Tekn. gymnasiet i Örebro.
- CARLSSON, STIG J., 1904. Elev vid  
Tekn. gymnasiet i Örebro.
- CASSEL, ALBERT, 1857, 76. Godsägare,  
Stjärnsund, Askersund.
- CASTEGREN, T. GÖSTA, 1901, 24, M.
- CEWRIEN, GUSTAV-ADOLF, 1906.  
Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- CHRISTIERNSSON, CARL, 1857, 77,  
f. d. Smidesverkmästare, adr. Villa  
Sanna, Kristinehamn.
- CHRISTIERNSSON, CARL ERNST L.,  
1849, 68. f. d. Bruksförvaltare, Svartå.
- CLAUSEN, AGNE SEVERIN, 1890, 12,  
M. Ingenjör, sekreterare vid Bolinders  
Co. Inc., New York City, U. S. A.
- CLEVANDER, PER, 1862, 82, K. Kassör  
vid A.-B. Kumla ångkvarn o. Kumla  
elektr. aktieb., Kumla.
- CORNELIUS, H. GUSTAF E., 1868, 86,  
K. Direktör, Sthlm.
- CRONSTRAND, PONTUS, 1887, 08, M.  
Löjtnant, Sthlm.
- DAHLBERG, E., 1890, 09, K. Ingenjör,  
C. T. I., lärare vid Katrineholms en-  
skilda läroverk, Katrineholm.
- DAHLBERG, HALFDAN, 1867, 87, K.  
Överingenjör vid Avesta järnverks ak-  
tieb., Avesta.
- DAHLÉN, ERIK VIKTOR, 1898, 17, E.  
Ingenjör, Luleå stads elektricitetsverk,  
Luleå.

- DAHLGREN, ERNST, 1893, 16, M. Anst. vid Standard Steel Car Co., Butler, Pa., U. S. A.
- DAHLIN, KARL O., 1895, 14, M. Ingenjör, Hede.
- DAHLQUIST, ANDERS MARTIN, 1901, 24, E. Ingenjör, anst. som ställverksarbetare vid Stockholms elektricitetsverk, Sthlm.
- DAHLSTRÖM, E. HOLGER G., 1903. Elev vid Tekn. skolan i Örebro.
- DAHME, G. YNGVE, 1887, 07, M. Chefsassistent vid Chile Exploration Co., Chiquicamata, Chile, Sydamerika.
- DAMSTEDT, FOLKE, 1900, 20, E. Ingenjör, St. Paul, Minn., U. S. A.
- DANIELSON, E. GEORG, 1891, 16, K. Ingenjör, Brooklyn, N. Y., U. S. A.
- DANIELSON, MARTIN, 1902, 24, E.
- DANIELSON, W. F. E., 1868, 86, K. Disponent, chef för Borensbergs kvarnstensfabr., Borensberg.
- DANILS, NILS, 1870, 93, M. Postmästare, Finspång.
- DE GEER, GERHARD, 1874, 94, M. Friherre, ingenjör vid Husqvarna vapenfabriksaktieb., Huskvarna.
- DIKANDER, SVEN, 1902, 24, E. Anst. å laboratoriet vid Domnarfvets järnverk, Borlänge.
- DUBECK, CARL J:SON, 1887, 19, M. Ingenjör, ritare o. konstruktör vid Munkfors bruk.
- DUNDERBERG, KARL, 1892, 15, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika.
- EDLUND, ELOF W., 1893, 20, K. Ingenjör, Detroit, Mich., U. S. A.
- EDLUND, ERIK G., 1868, 87, M. Civilingenjör, konsulterande maskiningenjör; lärare vid Sthlms tekn. institut, Sthlm.
- EDLUND, K. RAGNAR, 1899, 18, K. Ingenjör, anst. vid Åkers krutbruk, Åkers styckebruk.
- EDMAN, FOLKE, 1903, 24, Mr.
- EDMAN, RUDOLF F. E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- EDSTAM, HENRIK, 1903. Studerande, Örebro.
- EKELUND, EINAR A., 1896, 20, K. Kemist, Chicago, Ill. U. S. A.
- EKESTUBBE, EINAR V., 1887, 05. Bokförelse vid Pershytte gruvebolag, Gyttopp.
- EKESTUBBE, HELGE T. J:SON, 1884, 02, M. Ritare o. konstruktör vid Domnarfvets järnverk, Borlänge.
- EKHOLM, C. ERIK, 1901. Västerås.
- EKHOLM, KNUT, 1894, 14, K. Ingenjör, N. Minneapolis, Minn., U. S. A.
- EKLUND, A. FILIP, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- EKLUND, K. ERLAND, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- EKLUND, KNUT E. A., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- EKMAN, M. ELIS, 1897, 23, M. Anst. vid Elektr. aktieb. A. E. G., Sthlm.
- EKSTRÖM, NILS, 1897, 16, K.
- EKSTRÖM, NILS E., 1897, 23, E. Vistas i U. S. A.
- EKSTRÖM, NILS G., 1861, 79, M. Tjänsteman vid Bergslaget, Falun.
- EKSTRÖM, TORSTEN E., 1902, 24, M. Praktiserar vid Domnarfvets järnverk, Borlänge.
- ELGCRONA, CARL UNO, 1894, 20, E. Anst. hos F. Murray Co., Inc., New-York, N. Y., U. S. A.
- ELGQVIST, NILS G. M., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ELLBOJ, UBBE J., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ELVEFORS, LARS TH. 1904, 24, K. Fullgör värnplikt, Sthlm.
- ENBOM, K. ALBERT, 1866, 87, M. Civilingenjör, Göteborg.
- ENGKVIST, GÖSTA, 1897, 19, M. Anst. hos Allen and Worden Bridge Co., Milwaukee, Wis., U. S. A.
- ENGLUND, SVEN, 1903, 24, E.
- ENGQVIST, ISIDOR, 1904, 23, E. Ingenjör, Örebro.
- ERICSON, ERIC, 1903, 23, E. Ingenjör, Orsa.
- ERICSON, ERIC PAULINUS, 1898, 24, E. Praktiserar vid Kopparberg—Hofors sulfatfabriksbyggnad vid Norrsundet.
- ERICSON, VALDEMAR, 1892, 19, E. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- ERICSSON, ERNST A., 1890, 10, K. Ingenjör, Los Angeles, Cal., U. S. A.
- ERICSSON, G. J. IVAR, 1883, 03, K. Civilingenjör, byråingenjör vid Stockholms vattenledningsverk.
- ERICSSON, NILS H., 1900, 21, M. Praktiserar i U. S. A.
- ERIKSSON, ANDERS, 1882, 02, M. Ingenjör, konsulterande ingenjörssamhet inom byggnadsfacket, Sthlm.
- ERIKSSON, BRÖR E., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ERIKSSON, ELOF, 1897, 21, E. Anst. som resemonter för tändsticksmaskiner vid A.-B. Gerh. Arehns mek. verkstad i Sthlm.
- ERIKSSON, ERIK, 1896, 15. Konstruktör vid Eng. Dept. The Morgan Engineering Comp., Alliance, Ohio, U. S. A.

- ERIKSSON, ERLAND, 1894, 14, M. Ingenjör, Köping.
- ERIKSSON, ERNST, 1880, 01, M. Ingenjör, representant i Stockholm för Amme Giesecke Konegen A.-G.
- ERIKSSON, FOLKE A., 1901, 24, M. Ingenjör, praktiserar å mek. verkst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- ERIKSSON, FRITIOF N., 1872, 92, M. Ägare av Ingenieursbureau Fr. Eriks-son, Rotterdam, Holland.
- ERIKSSON, GUNNAR, 1894, 15, M. Ingenjör, Elektrokemiska fabriken, Skog-hall.
- ERIKSSON, HENNING, 1892, 14, M. Ingenjör, Pittsburgh, Pa., U. S. A.
- ERIKSSON, J. TORSTEN F., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ERIKSSON, JOHN E., 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ERIKSSON, JOHN E., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ERIKSSON, OLOF, 1876, 04, B. Ingenjör, London, England.
- ERIKSSON, OSKAR, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ERIKSSON, P. HELGE, 1891, 21, B.
- ERIKSSON, P. IVAR, 1890, 10, M. Ingenjör, Vretstorp.
- ERIKSSON, ROLF S. O., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ERIKSSON, RUDOLF V., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- EVERETT, ANDERS OSCAR, 1899, 20. E. Ingenjör, assistent vid S. K. F., Buenos Aires, Argentina.
- FAHLGREN, SVEN, 1901, 24, K. Anst. vid Kemiska stationen i Västerås.
- FALK, BIRGER, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FÄSTH, EDVIN, 1902, 24, Mr. Ingenjör, Örebro.
- FEITH, RAGNAR, 1882, 03, M. Ingenjör, Stockholm.
- FERNHOLM, EVERT, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FLYGT, HILDING, 1865, 86, M. Ingenjör i ingenjörsfirman Hilding Flygt aktieb., Sthlm.
- FOGELSTRÖM, STIG, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FOLKE, BENGT E., 1903, 22, E. Ingenjör, konstruktör vid Great Northern Railway, St. Paul, Minn., U. S. A.
- FORSBERG, TAGE, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FORSLING, PETRUS, 1892, 12, M. Ingenjör, Wallsville, N. Y., U. S. A.
- FOUCARD, WINSTON F., 1902, 22, E. Ingenjör, Saltsjö-Dufnäs.
- FREJD, RAGNAR, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FRIDELL, TOR A., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FRIDÉN, RAGNAR, 1888, 08, M. Ingenjör, Linköping.
- FROMHOLT, SVEN, 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FÄLTQVIST, STIG, 1898, 18, M. Ingenjör, Cincinnati, Ohio, U. S. A.
- FÄRDIG, TURE A., 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- FÄRNLÖV, TORBJÖRN, 1901, 24, E.
- GARBOM, ERIK W., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- GARFFVÉ, RAGNAR G., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- GEHRE, OLOF S. T:SON, 1899, 21, E. Draughtsman, Consolidated Gas Co., New York City, U. S. A.
- GERHARDSSON, STIG, 1901, 24, M. Anst. vid Smedjebackens valsverks aktieb., Smedjebacken.
- GIBSON, G. HARALD, 1898. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- GILLBERG, EDVARD A., 1902, 23, M. Ingenjör, Örebro.
- GIÖBEL, HARALD, 1876, 95, M. Disponent, ägare av Harge bruk, Hammar.
- GOLDKUHL, ERLAND G., 1898, 22, K. Anst. vid Luossavaara—Kiiruna-vaara aktieb., Kiruna.
- GORDH, JOSEF A. E., 1877, 99, M. Distriktslantmätare, Mariestad.
- GRADHE, ERIC R., 1892, 14, M. Konstruktör hos Morgan & Wright, Detroit, Mich., U. S. A.
- GRAFLUND, KARL, 1886, 08, B. Ingenjör, arbetsledare vid Nya Asfaltsaktieb:s filial i Örebro.
- LE GRAND, HARALD, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- GRANLUND, ERIK, 1898, 18, M. Anst. vid A.-B. Motograph i Sthlm.
- GRIEP, OSKAR E., 1900, 23, K. Elev vid Tekn. högskolan i Sthlm.
- GROOP, MATTS A:SON, 1900, 21, E. Praktiserar vid Electric Machinery Mfg. Co., Minneapolis, Minn., U. S. A.
- GRÖNLUND, NILS O., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- GUMÆLIUS, ARVID S:SON, 1867, 86, K.
- GUSTAFSSON, EVERT, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- GUSTAFSSON, JOHN H., 1895, 16, E. Ingenjör, Tjällmo.
- GUSTAFSSON, K. GEORG, 1899, 20, M. Ingenjör, Enköping.
- GUSTAFSSON, OLOF, 1899, 24, E. Praktiserar vid Trafikaktieb. Grän-

- gesberg—Oxelösunds järnvägar, Eskilstuna.
- GUSTAFSSON, SVEN O., 1899, 20, M. Ingenjör, Katrineholm.
- GUSTAVII, ERIK V., 1902, 24, M.
- GUSTAVSSON, DAVID, 1903, 24, K.
- GÖRANSSON, G. SIMON, 1875, 93, M. Ingenjör, Sthlm.
- GÖRANSSON, S. GUNNAR, 1889, 09, M. Ingenjör, Chicago, Ill., U. S. A.
- HAAG, HJALMAR N., 1890, 10, M. Pastor, Hamburg, Tyskland.
- HÄTTNER, H. SIXTEN, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HAG, CARL EINAR THORSTEN, 1902, 22, E. Ingenjör, anst. i firma C. E. Hag, Ronneby.
- HAGBERG, OSCAR A., 1882, 11, B. Byggnadsingenjör, Sthlm.
- HAGLUND, GUSTAV-ADOLF, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HAHR, SVEN A., 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HAKER, K. SUNE, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HALLBERG, A. VICTOR, 1884, 04, K. Ingenjör, fabriksf., Borlänge snickerifabrik, Borlänge.
- HALLBERG, GUNNAR, 1900, 23, M. Ingenjör, Verkstaden i Kristinehamn.
- HALLBERG, J. FRANK, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HALLBERG, K. HELMER, 1898, 21, M. Anst. vid Verkstaden i Kristinehamn.
- HALLDIN, K. HENRY, 1862, 84, M. Ingenjör, Los Angeles, Cal., U. S. A.
- HALLSTRÖM, IVAR GABRIEL, 1898, 18, M. Anst. vid Köpings mek. verkst. aktieb., Köping.
- HAMMAR, GUSTAV H., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HAMMARSTRÖM, E., 1879, 99, M. Ingenjör, West Virginia Pulp & Paper Co., New York City, U. S. A.
- HANSSON, ERIC M., 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HEDGREN, SIGURD, 1894, 20, M. Ritare vid Canadian Car and Foundry Co. Ltd., Montreal, Canada.
- HEDIN, C. O. UNO, 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HEDIN, E. SVANTE, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HEDSTRÖM, ALLAN, 1903, 24, E. Fullgör värnplikt, Oscar Fredriksborg.
- HELIN, ELIS E. V., 1901, 24, K. Assistent hos doktor J. A. Hedvall, Örebro.
- HELLBERG, AXEL L., 1868, 93, M. Verkst. direktör i Östersunds verkstadsaktieb., Östersund.
- HELLMERS, KARL, 1900, 21, E. Ingenjör, Arbrå.
- HELLSTRÖM, CARL-AXEL, 1899, 22, M. Praktiserar vid A.-B. Stora Kopparbergs Bergslags pappersbruk i Kvarnsveden.
- HELLSTRÖM, K. O. GUNNAR, 1886, 05, B. Godsägare, Gottenvik, Arkösund.
- HELLSTRÖM, P. DAVID, 1894, 16, K. Ingenjör i pappersbruk, Holyoke, Mass., U. S. A.
- HERMANSSON, ÅKE, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HESSLE, J. GUNNAR W., 05. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HIRSELL, MÅTS, 1869, 93, K. Ingenjör, Donnacona, P. O., Canada.
- HJELM, HANS, 1899, 21, E. Ingenjör, Chicago, Ill., U. S. A.
- HJELM, K. E. VALDEMAR, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HJERPE, ERIK R., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HJORTH, RAGNAR, 1892, 14, M. Driftsingenjör, Nya aktieb. Bergverksmaterial, Norberg.
- HOFFMAN, SVEN A., 1899, 21, E. Ingenjör, anst. hos Commonwealth Edison Co., Chicago, Ill., U. S. A.
- HOLM, ANDERS BERTIL, 1901, 23, E. Ingenjör vid Gävle stads elektricitetsverk.
- HOLM, SVEN J., 1894, 16, M. Ingenjör, Sheron, Pa., U. S. A.
- HOLM, SVEN M., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HOLMBERG, HENRIK, 1859, 79, M. Direktör, Sthlm.
- HOLMER, I. HARALD, 1893. Sthlm.
- HOLMGREN, ANDERS GERH. HUDSON, 1901, 20, M. Ingenjör, A.-B. Svenska kullagerfabr. i Göteborg. Fänrik i Kungl. fortifikationens reserv.
- HOLMQVIST, G. HJ. B., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HULTGREN, ERIK H., 1899, 22, E. Ingenjör, Gisslarbo.
- HULTGREN, TAGE S., 1901. Gisslarbo.
- HULTIN, C. DAVID, 1897, 18, M. Ingenjör, Sthlm.
- HULTMAN, ERNST J., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- HURTIG, JOSEF, 1882, 10, M. Ingenjör, Chicago, Ill., U. S. A.
- HYLLAND, K. A. FRITIOF, 1895, 21, E. Ingenjör, Bogerud, Munkfors.
- HÅKANSSON, FRANS L., 1886, 08, M. Ingenjör, Älkistan, Stocksund.
- HÅKANSSON, G. IVAR, 1903, 23, E. Ingenjör, Torsås.

- HÅKANSSON, KNUT HENRIK, 1898, 20, E. Konstruktör vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, Ludvika.
- HÄLLGREN, K. A. VICTOR, 1855, 71. Verkmästare, Sthlm.
- HÖGBERG, LARS AUG., 1841, 59. Egendomsägare, Bergebo, Västervik.
- HÖRLEN, AXEL, 1894. Folkskollärare, Hedvigsdal.
- HÖRNSTEIN, CARL A. R., 1896, 24. M. Ingenjör, Björköby.
- IGGLUND, P., 1874, 97, M. Ingenjör, Stockholm.
- JACOBSEN, HANS A. G., 1874, 94. M. Konsult. ingenjör, innehar ingenjörskontor i Askim o. Oslo, Norge.
- JACOBSSON, BALTZAR, 1903, 23, K. Ingenjör, Åtvidaberg.
- JÄGENBURG, HANS, 1894, 19, K. Ingenjör vid Borås väveriaktiebolag.
- JAKOBSON, K. H. STURE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JANSON, KNUT J., 1894, 15, K. Ingenjör vid Nitroglycerinaktieb. i Gytterorp.
- JANSSON, ANDERS, 1894, 22, M. Ingenjör, Goldkuhl y Broström Lda, Buenos Aires, Argentina.
- JANSSON, EINAR, 1901. Örebro.
- JANSSON, FOLKE, 1899, 20, M. Ingenjör, Saltsjöbaden.
- JANSSON, HELGE, 1903, 22, M.
- JANSSON, KARL, 1901, 20, K.
- JANSSON, PETRUS, 1888, 10, K. Verkstadschef, Landskrona mek. verkstad, Landskrona.
- JENSEN, THORVALD, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JERNBERG, ERIK, 1892, 11, M. Ingenjör, Chicago, Ill., U. S. A.
- JERNELL, RAGNAR, 1896, 20, M. Praktiserar vid A.-B. Husqvarna vapenfabriks gjuteri.
- JOHANSSON, BENGT, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JOHANSSON, CARL AUG., 1895, 19, E. Ingenjör, Söderhamns elektr. byrå, Söderhamn.
- JOHANSSON, EMIL, 1887, 09, M. Ingenjör, Solvallen, Ärentuna.
- JOHANSSON, FREDRIK, 1890, 16, M. Ingenjör, New-York, U. S. A.
- JOHANSSON, GUSTAF EMANUEL, 1898, 19, E. Ingenjör, Söderhamns elektr. byrå, Söderhamn.
- JOHANSSON, GÖSTA S. E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JOHANSSON, HELGE, 1899, 19, E. Ingenjör vid Trollhätte kraftverks distriktkontor i Trollhättan.
- JOHANSSON, HERBERT, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JOHANSSON, HILDING, 1892, 13, K. Ingenjör, Sthlm.
- JOHANSSON, IVAR A., 1891, 17, B. Assistent hos statens lantbruksingenjör i Västerbottens län, Umeå.
- JOHANSSON, K. GUNNAR, 1897, 23, M. Anst. vid Karlstads mek. verkst., Karlstad.
- JOHANSSON, K. M. HERBERT, 1899, 23, E. Ingenjör, Örebro.
- JOHANSSON, KARL TEODOR, 1896, 16, K. Ingenjör, anst. vid Dalarnas elektr. konsultationsbyrå i Falun.
- JOHANSSON, KNUT H., 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JOHANSSON, PER G. G., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JOHANSSON, PER OLA, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JOHANSSON, SVEN G., 1903, 24, E. Fullgör värnplikt vid Radiokompaniet, Frösunda, Hagalund.
- JOHANSSON, SVEN R., 1887, 10, B. Nivellör o. tjänstebitr. åt statens lantbruksingenjör i Uppsala län, Uppsala.
- JOHNSON-PELL, ERIC, 1896, 23, E. Ingenjör, Chicago, Ill., U. S. A.
- JOHNSON, IVAR, 1902, 22, E. Anst. vid Kungl. flottans varv, Karlskrona.
- JONSSON, BROR R., 1893, 15, M. Ingenjör, Örebro.
- JONSSON, E. BERTIL, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- JONSSON, OLLE, 1902, 22, E. Svea, Arbrå.
- JÄDERLUND, J. OSKAR, 1887, 11, M. Folkskollärare, Västerås.
- JÖNSSON, KNUT G. A., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- KARLSSON, JOHN, 1900, 20, E. Anst. hos Sixten Groths eftr., Sjötorp.
- KARLSSON, K. ELOF, 1902, 23, M. Ingenjör, Asea:s mek. avd., Västerås.
- KARLSSON, K. HENRY, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- KARLSSON, K. K., 1858, 78. Brukspatron vid Björsjö masugn, Smedjebacken.
- KARLSSON-TELLFORS, G. HERBERT, 1903, 23, E. Ingenjör, Grängesberg.
- KIHLGREN, OLOV N., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- KIHLSTRÖM, HELGE P., 1893, 21, M. Vistas i Buenos Aires, Argentina.
- KINDSTRAND, K. IWAR, 1865, 85, M. Godsägare, Kimstad.
- KJELLMAN, ALWAR, 1896, 18, M. Ingenjör vid A.-B. Bofors.
- KJELLSTRÖM, ERIK, 1865, 83, M. Ingenjör, stenhuggerirörelse, Sthlm.

- KJELLSTRÖM, S. OLOF, 1863, 81, K. Ingenjör, Sthlm.
- KLEERUP, NILS BERTIL F., 1902, 24, M. Ingenjör, ritare vid Elektr. aktieb. A. E. G. i Örebro.
- KLINGBORG, AXEL GUNNAR, 1883, 08, M. Ingenjör hos rörledningsfirman John Lundqvist & Co., Sthlm.
- KLINGZELL, DAVID, 1891, 14, M. Ingenjör, verkstadsfotograf vid Allm. svenska elektr. aktieb., Ludvikaverken, Ludvika.
- KNUTSSON, K. ALVAR, 1891, 16, M. Ingenjör å konstruktionsavd. vid Svenska aktieb. Gasaccumulator, Sthlm.
- KRISTIANSON, L. HENNING, 1901, 22, E. Ingenjör, Rydsgård.
- KRISTOFERSON, JAKOB, 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- KULLGREN, RAGNAR, 1901, 24, M. KULLING, NILS SIXTEN, 1902, 24, M. Ingenjör vid L. A. Larssons mek. verkst. i Kristinehamn.
- KVARNSTRÖM, BROR G., 1899. Furu-dal.
- KVIST, TORSTEN HJ., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LAGERGREN, ALFRED E., 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LAGERHEIM, K. A. S., 1897, 17, M. LAGERVALL, IVAR O., 1867, 88, M. Konsulterande ingenjör, Sthlm.
- LANDER, NILS S., 1897, 19, E. Ingenjör, Örebro.
- LANDIN, HJALMAR, 1864, 84, M. Fabrikör, Sörby, Mosås.
- LARSON, STEN E. G., 1885, 05, M. Byggnadsingenjör vid Bergverksaktieb. Vulcanus, Blötberget.
- LARSSON, CLAS S., 1882, 02, K. Ingenjör, Milwaukee, Wis., U. S. A.
- LARSSON, DANIEL, 1888, 13, M. Verkstadsingenjör vid Stockholm-Västerås-Bergslagens järnv. i Tillberga.
- LARSSON, ERIK HJALMAR, 1859, 78. Bergsman, Danshyttan, Guldsmedshyttan.
- LARSSON, GUSTAF A., 1900, 23, M. Ingenjör, Dalen, Hallstahammar.
- LARSSON, L. ALBIN, 1867, 90, M. Innehar L. A. Larssons gjuteri o. mek. verkst. i Kristinehamn.
- LARSSON, LARS H., 1897, 24, K. Ingenjör, assistent vid Dorch, Bäcksin & C:s aktieb:s färg- o. fernissfabr., Agnesberg.
- LARSSON, P. PONTUS, 1863, 79, M. Bankdirektör, Karlskoga.
- LARSSON, RICHARD, 1895, 16, M. Ingenjör, Born, Bollnäs.
- LARSSON, TURE P., 1903, 24, E. LAURELL, ALSTAV E., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LAURELL, LORENZ, 1894, 11, K. Jägmästare, Skogssällskapet, Göteborg.
- LEDIN, ERIK G., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LILLIEBORG, P. IVAR, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LIND, NILS, 1893, 21, M. Konstruktör vid A.-B. Karlstads mek. verkst., Karlstad.
- LINDAHL, ERNST, 1890, 11, M. Konstruktör, Surahammars bruks aktieb., Surahammar.
- LINDAHL, VILHELM E., 1896, 16, E. Ingenjör, Råneå.
- LINDBERG, CARL-ERIC, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LINDBERG, SVEN E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LINDEBERG, LEOPOLD F., 1878, 97, M. Disponent för Ramviks sågverks aktieb., Ramvik.
- LINDELL, SIGURD, 1900, 22, E. Anst. å motorfabrik, Chicago, Ill., U. S. A.
- LINDKVIST, GUSTAV, 1899, 22, M. Ingenjör, Detroit, Mich., U. S. A.
- LINDSTRÖM, ALLAN G., 1899, 20, M. Ingenjör vid Tidaholms bruks aktieb., Tidaholm.
- LINDSTRÖM, MARTIN S., 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LINDSTRÖM, NILS G., 1901, 22, E. Ingenjör, anst. i firman Gottfr. Lindström, Örebro.
- LINDVALL, E. EFRAIM, 1895, 16, M. Ingenjör, Uppsala.
- LINDVALL, ERIK, 1894, 14, M. Ingenjör, Uppsala.
- LINNELL, GUNNAR N., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LJUNGSTRÖM, ÅKE B., 1902. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LUNDAHL, TORE, 1903, 22, M. Praktiserar, Brooklyn, N. Y., U. S. A.
- LUNDBERG, AXEL H., 1867, 88, M. Konsul, Uppered.
- LUNDELIUS, K. J., 1882, 00, K. Betongingenjör, Wm Steele & Sons Co., Philadelphia, U. S. A.
- LUNDEVALL, HUGO, 1896, 19, M. Ingenjör, Hålsingborg.
- LUNDGREN, E. HARALD, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LUNDGREN, GEORG W., 1884, 06, M. Ingenjör, Frövifors bruks aktieb., Frövi.
- LUNDGREN, JOHN, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LUNDGREN, NILS R., 1887, 08, M. Ingenjör, Göteborg.

- LUNDQVIST, HENRY, 1900. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LUNDSTRÖM, WOLLRATH, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LUNDVALL, AKE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LUTTROPP, STEN W., 1903, 24, E. Ingenjör, anställd hos Luth & Roséns Elektr. A.-B., Örebro.
- LYRÉN, EMIL O., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- LÄFTMAN, RICHARD H., 1886, 09, K. General Manager, Bogalusa Paper Mill, Bogalusa La., U. S. A.
- LÖTHMAN, ERNST ALLAN, 1900, 20, M. Ingenjör, Kansas City, U. S. A.
- LÖVGREN, THOR E., 1901, 21, K. Studerar vid Sthlms högskola.
- MAGNUSSON, HELGE K., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- MAGNUSSON, KNUT JOHAN, 1900, 20, M. Ingenjör, Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- MAGNUSSON, TAGE, 1904, 24, E. v. MALMBORG, C. A., 1886, 06, M. Ingenjör, anst. vid Dirigold Corp., Minneapolis, Minn. U. S. A.
- MALMGREN, K. G., 1862, 80, K. Malmgren & Carpenter, Architects, Washington, U. S. A.
- MALMKVIST, K. ENOK, 1893, 18, M. Praktiserar, Brooklyn, N. Y., U. S. A.
- MANNERBERG, F. DAVID, 1894, 21, E. Innehar egen installationsverkstad i Berlin, Tyskland.
- MATTON, CARL, 1901, 22, E. Ingenjör, Grums.
- MELIN, E. GUNNAR, 1901. Kristinehamn.
- MELLBIN, GUSTAV V., 1903, 24, K.
- MOBERG, F. GUNNAR E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- MOBERG, OLLE, 1901, 20, B. Ingenjör hos byggmästare Axel Moberg, Örebro.
- MOBERGER, E. G., 1861, 79, M. Godsägare, Sötåsen, Töreboda.
- MOLANDER, A. E., 1877, 96, M. Disponent, Hallsberg.
- MOTHANDER, SVEN, 1886, 06, M. Ingenjör vid A.-B. Svenska kullagerfabriken, Göteborg.
- MUHR, SPERLING, 1880, 01, K. Kamrer i A.-B. Investor, Sthlm.
- MYRNER, DAVID J:ZON, 1892, 18, M. Ingenjör, Maskinbolaget Anderson & Myrner, Arvika.
- MÖRTZELL, ARNE M., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NERÉN, STEN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NILSON, N. GUSTAV, 1899, 20, B. Ingenjör inom husbyggnadsbranschen, Hudiksvall.
- NILSON, PER HARALD, 1898, 20, B. Ingenjör inom husbyggnadsbranschen, Hudiksvall.
- NILSSON, B. AXEL O., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NILSSON, ERLAND, 1896, 24, M.
- NILSSON, G. GÖSTA, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NILSSON, GUSTAF, 1889, 18, B. Direktör för Sydsvenska Kol- & Props aktieb. i Oskarshamn.
- NILSSON, HENNING, 1887, 07, K. Direktör, Compania Argentina de Petroleo, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.
- NILSSON, HJALMAR, 1898, 24, E. Ingenjör, Mullsjö, Öreälv.
- NILSSON, J. GUNNAR, 1899, 21, E. Ingenjör, Brooklyn, N. Y., U. S. A.
- NILSSON, JOHN FREDRIK, 1900, 22, M. Ingenjör, ritare vid American Can Co., Newark, N. J., U. S. A.
- NILSSON, K. V. CLARENCE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NILSSON, N. HALVAR, 1895, 17, M. Ingenjör, Statens järnvägar, Östersund.
- NILSSON, OLOV L., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NILSSON, YNGVE, 1896, 19, M. Konstruktör, Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln, Tyskland.
- NISBETH, WELLAM V., 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NOLGÅRD, LARS O. P:SON, 1896, 17, M. Ingenjör, Hälsingmo.
- NORDIN, CARL SVEN, 1896, 16, K. Ingenjör, Jönköpings tändsticksfabrik, Jönköping.
- NORDIN, NILS E., 1899, 24, M.
- NORDLÖF, TORE FREDRIK, 1895, 17, E. Ingenjör, Statens arbetslöshetskommission, Gävle.
- NORDSTRÖM, NILS, 1888, 12, K. Ingenjör vid cellulosafabr., Iggesund.
- NORDSTRÖM, RAGNAR, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NORÉN, K. NILS, 1902, 23, E. Ingenjör, Fors station.
- NORÉN, SIXTEN, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NORLING, AKE, 1897, 20, M. Assistent åt statens lantbruksingenjör i Blekinge, Torsfors.
- NORSTEDT, KARL HUGO, 1898, 19, M. Ritare vid Strömsnäs Järnverks aktieb., Degerfors.
- NORSTRÖM, ERIK C. J., 1903, 24, K. Assistent åt doktor Hedvall, Örebro.

- NYLUND, ERIK, 1897. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- NYSTEDT, ANDERS K., 1883, 03, K. Driftsingenjör vid Gullspångs elektrokemiska aktieb., Gullspång.
- NÄSSEN, HELGE, 1886, 06, M. Vistas i U. S. A.
- ODENIUS, A. Y. WIGGO, 1905, 24, K. Fullgör värnplik. Adr. Vadstena.
- ODSTEDT, GÖSTA R., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- OHLSEN, RAGNAR A., 1897, 21, M. Ingenjör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktieb. i Sthlm.
- OLAUSSEN, EDVARD, 1883, 04, K. Ingenjör, Sandsta elektr. smältverk, Hage.
- OLIN, ERNST A., 1903, 22, K. Anst. vid Margarinfabriken Svea, Kalmar.
- OLSSON, BIRGER A., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- OLSSON, FOLKE I. V., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- OLSSON, GILLIS, 1900, 21, K. Kemist, cellulosafabrikerna, Iggesund.
- OLSSON, J. OLOV, 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- OLSSON, R. RAGNAR, 1898. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ONGMAN, J. ERIC, 1903, 24, Mr. Ingenjör, Örebro.
- OWEN-BERGMARK, BO S., 1897, 20, M. Maskiningenjör vid J. & C. G. Bolinders mek. verkst. aktiebolag i Stockholm.
- PERSSON, CARL GUSTAF, 1898, 17, M. Ingenjör, konstruktör, Birdsboro, Pa., U. S. A.
- PERSSON, HARALD E., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- PERSSON, THORSTEN, 1897, 19, E. Ingenjör, Kockums emaljverk, Ronneby.
- PETRÉ, ROBERT F., 1899, 20, K. Ingenjör, Sthlm.
- PETERSSON, BÖRJE V., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- PETERSSON, ANDERS GEORG, 1896, 23, M. Ingenjör vid Henry Fords verkstäder, Detroit, Mich., U. S. A.
- PETERSSON, BROR K. G., 1894, 14, M. Ingenjör i Kungl. telegrafstyrelsen. Underlöjtnant i Kungl. kustartilleriets reserv.
- PETERSSON, CARL MANNE, 1895, 21, M. Ingenjör, anst. å stadsingenjörs-kontoret i Ludvika.
- PETERSSON, FRANS J. O., 1901, 23, M. Ingenjör, Nyhamns cellulosaaaktieb., Nyhamn.
- PETERSSON, GUNNAR, 1898, 19, M. Ingenjör, Skellefteå.
- PETERSSON, GUSTAF J. L., 1898, 18, E. Ingenjör, förman vid ett radiobolag, Newark, N. J., U. S. A.
- PETERSSON, HJALMAR, 1893, 13, M. Ingenjör, Östersund.
- PETERSSON, JOSEF, 1898, 20, M. Ingenjör, anst. vid A.-B. Bröderna Hedlunds mek. verkst. i Sthlm.
- PETERSSON, JOSEF EM., 1894, 14, M. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- PETERSSON, K. EDVARD, 1881, 00, M.
- PETERSSON, OSKAR, 1881, 11, M. Ingenjör, Indiania Harbour, Ind., U. S. A.
- PETERSSON, R. P., 1866, 85, M. Innehaf Linbanaaffären, Korsnäs.
- PIHLBLAD, IVAR T., 1901, 21, M. Ingenjör, anst. vid American Machine & Foundry Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.
- POHL, K. W. YNGVE, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- PREUTS, NILS, 1886, 09, M. Ingenjör, Sundbyberg.
- RAMKVIST, OTFRID K., 1883, 04, M. Ingenjör, Buenos Aires, Argentina.
- RANDOLF, CARL, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- REUTERDAHL, S. ERIC, 1883, 04, K. Ingenjör, Belgrad, Jugo-Slavien.
- RINMAN, ADOLF R., 1886, 08, B. Ingenjör, Roslags-Näsby.
- ROGBERG, TEODOR, 1900, 21, E. Ingenjör vid L. M. Ericsson, Buenos Aires, Argentina.
- ROS, G. EINAR, 1883, 03. Forstmästare, Sölje.
- ROSEN, SVEN A. A., 1887, Kapt. gymnastiklärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ROSENLOF, F. W. HERBERT, 1901, 23, E. Ingenjör och delägare i värmtekniska aktieb. Uno i Sthlm.
- RYDBERG, BIRGER, 1900, 20, M. Ingenjör, Lindesberg. Fänrik i Kungl. Värml. regementes reserv.
- RYDBERG, FOLKE, 1896, 15, M. Ingenjör, Lindesberg.
- RYDBERG, KARL GUSTAF, 1902, 23, Mr. Ingenjör, Skoghallverken, Skoghall.
- RYDÉN, GUNNAR, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- RYDQVIST, JOHN M., 1896, 21, E. Anst. vid Elektr. aktieb. Helios, Stockholm.
- RYSTEDT, SVEN E., 1895, 15, M. Electrical Design Engineer, Adirondack Light, Heat & Power Co., Schenectady, N. Y., U. S. A.



- RÖSSLER, WALTER, 1905. Praktiserar i England.
- SÄFBERG, BROR F., 1869, 88, M. Assistent åt presidenten vid Carbondale Machine Co., Carbondale, Pa., U. S. A.
- SAHLBERG, GUSTAF, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SALMINEN, VILJO, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SAMUELSSON, GUSTAF, 1904, 23, E. Ingenjör, Örebro. Anst. vid Statens järnvägars impregneringsverk.
- SANDAHL, GUNNAR S., 1902, 23, E. Praktiserar vid Elektr. aktieb. Chr. Bergh & Co. i Malmö.
- SANDBERG, EVERT H., 1903, 23, E. Praktiserar, Stockholm.
- SANDBERG, KARL ALBIN, 1880, 98, M. Ingenjör, Statens järnvägar, Göteborg.
- SANDELIN, ARTUR, 1899, 18, E. Ingenjör, Nora.
- SANDEMAR, K. A. BIRGER, 1900, 21, E. Ingenjör, Bloomfield, N. J., U.S.A.
- SANDSTRÖM, PER N., 1903, 22, E. Anst. vid Western Electric Co., Chicago, Ill., U. S. A.
- SANTESSON, S. GÖSTA, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SCHJÖLIN, OLLE, 1896, 17, M. Ingenjör, The Yellow Cab Co., Chicago, Ill., U. S. A.
- SCHMIDT, JOHN L., 1866, 85, M. Ingenjör, Sthlm.
- SCHRÖDER, ROBERT, 1898, 20, M. Praktiserar, Chicago, Ill., U. S. A.
- SEGERBRAND, CARL FR., 1870, 90, K. Ingenjör, delägare i Tekniska byn Ostrobotnia, Jakobstad, Finland.
- SELEN, A. BIRGER, 1894, 15, K. Ingenjör, Fagersta.
- SELLING, GUSTAV WILH., 1894, 15, M. Ingenjör vid Svenska tändsticksfabriks aktieb:s fabrik i Calcutta.
- SHILÉN, OSSIAN, 1891, 12, M. Ingenjör vid Carl Hanssons aktieb. i Sthlm.
- SIMLUND, B. OSCAR H., 1890, 12, B. Ingenjör, Mårsta.
- SJÖBERG, ELLERT G. A., 1878, 98, M. Ingenjör, byråassistent, Eskilstuna.
- SJÖBERG, K. HARALD M., 1897, 18, E. Ingenjör, Vistas i Västindien.
- SJÖBERG, ÅKE, 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SJÖDIN, VIKTOR E., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SJÖLINDER, SIXTEN, 1898, 22, E.
- SJÖQUIST, VALDEMAR E., 1901, 22, M. Ingenjör, Minneapolis, Minn., U. S. A.
- SJÖSTEDT, BO K:SON, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SKOGLUND, HELMER, 1902, 24, M. Ingenjör, Deje.
- SKÖLD, HILDING, 1901, 22, E. Ingenjör, Wilkinsburg, Pa., U. S. A.
- SMEDBERG, BERTIL, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SONDELL, EGON, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SONESSON, EMANUEL, 1903, 24, E. Ingenjör, Karlshamn.
- STAARF, G. A., 1879, 98, K. Disponent vid A.-B. Svensk Papp, Sundsvall.
- STABERG, HARALD, 1874, 93, M. Distriktslantmätare, Bollnäs.
- STARCK, GUSTAF PER BERTIL, 1903, 24, M. Elev vid Tekn. högskolan i Sthlm.
- STEN, ERIK V., 1892, 12, M. Ingenjör vid Ebbes bruk nya arrendeaktieb., Huskvarna.
- STENSTRÖM, JANNE, 1878, 97, M. Ingenjör, Enköping.
- STENVALL, MARTIN J., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- STOCKHAUS-ÅBERG, YNGVE, 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- STRÖMBERG, PER, 1898, 19, M. Ingenjör, Luleå.
- STRÖMGREN, P. TORSTEN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- STYF, ANTON, 1895. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- STÄLNACKE, ERLAND, 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SUNDBERG, GÖSTA, 1897, 20, M. Ingenjör, anst. vid Bröderna Myrbergs bil- & mek. verkst., Sthlm.
- SUNDLING, JOHAN A., 1870, 92, M. Direktör, Motala Jernmanufakturaktieb., Motala.
- SUNDSTRÖM, ARTHUR, 1902, 23, M. Ingenjör, Karlskoga.
- SUNDSTRÖM, C. GUNNAR, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SWAHN, BIRGER K., 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SVANBERG, J. BIRGER, 1894, 21, M. Ingenjör, Kalix.
- SWARTLING, H. L. R., 1883, 02, M. Direktör, Berlin, Tyskland.
- SWANSSON, S. VIGGO, 1900, 21, E. Ingenjör, anst. vid United Light and Railways Co., Davenport, Iowa, U.S.A.
- SVEDBERG, K. BIRGER, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SVENSSON, ALGOT, 1899. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SVENSSON, ERIK, 1901, 22, E. Ingenjör, Jönköping.
- SVENSSON, FOLKE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.

- SVENSSON, JOHAN SAMUEL, 1889, 07, B.
- SVENSSON, VILGOT, 1898, 21, E. Ingenjör, Linköping.
- SYRÉN, KARL-GUSTAV, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- SÖDERBERG, RAGNAR J., 1897. Örebro.
- SÖDERBLOM, ERIC, 1901, 23, Mr. Anst. å ritkontor vid Pullmans verkstäder, Chicago, Ill., U. S. A.
- SÖDERGREN, JOH., 1887, 05, M. Ingenjör, Sundsvall.
- SÖDERSTRÖM, J. EDVARD, 1892, 21, M. Elev vid Tekn. högskolan i Sthlm.
- SÖDERSTRÖM, STEN, 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- THAM, P. VOLLRATH A., 1879, Kapten, gymnastikdirektör, lärare vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- TAMM, ERIK P. A., 1898, 20, M. Ingenjör vid A.-B. Henricssons motor- & sprutfabrik, Sthlm.
- TAUBE, GUNNAR, 1901. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- TEGMAN, RAGNAR, 1899, 21, K. Laboratorieföreståndare, Terre Haute Malleable & Mfg. Co., Terre Haute, Ind., U. S. A.
- THERMÆNIUS, HANS E., 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- THERMÆNIUS, NILS ALFRED, 1904, 24, E. Ingenjör, Örebro.
- THERMÆNIUS, OLOF, 1902, 23, E. Assistent vid Statens järnvägars utställning i Grenoble, Frankrike.
- THIL, BÖRJE G., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- THOLERUS, NILS, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- THORÉN, EINAR H., 1905. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- THORNBERG, TORSTEN, 1900, 19, E. Anst. vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Västerås.
- TORSELL, CARL G., 1875, 95, M. Ingenjör, Sthlm.
- TIBELL, EVALD, 1867, 88, M. Ingenjör vid Mindepartementet, Kungl. flottan, Sthlm.
- TILANDER, RAGNAR, 1902, 23, E. Ingenjör, Örebro.
- TRANGIUS, OLLE E., 1903, 24, E.
- TROSELIUS, ADAM, 1904, 24, M. Fullgör värnplikt, Örebro.
- TÖRNER, EDVIN, L., 1895, 24, M. Ingenjör, Huddinge.
- ULLSTRÖM, BERTIL, 1895, 15, K. Ingenjör, Lagamills aktieb., Timfors.
- UNDÉN, ERIK, 1882, 03, M. Forstmästare, skogsförvaltare hos Stora Kopparbergs Bergslags aktieb., Västerdalarnas skogsförvaltning, Nås.
- WALDENSTRÖM, FRANS M., 1882, 02, M. Ingenjör, chef för Luth & Roséns elektr. aktieb., filialen i Örebro.
- VALIN, CURT, 1900, 23, M. Praktiserar vid Kockums mek. verkst. i Malmö.
- WALL, SVEN G., 1894, 13, M. Verkstadschef för Töreboda gjuteri & mek. verkst. aktieb., Töreboda.
- WALLENBORG, ERIK VALLENTIN, 1892, 10, B. Stationsskrivare vid Statens järnvägar, Ånge.
- WALLIN, JOSEF W., 1898, 21, M. Ingenjör, West-Allis, Wisc., U. S. A.
- WALLIN, O. HERBERT, 1895, 20, M. Ingenjör, Örebro.
- WALLQVIST, A. GEORG, 1899, 20, E. Anst. vid Örebro stads elektricitetsverk, Örebro.
- WALLQVIST, TORE G., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- WEMAN, KLAS, 1872, 91, M. Verkstadsdirektör, Kungl. telegrafstyrelsen, Nynäshamn.
- WEMAN, P. NILS, 1894, 15, K. Civilingenjör, anst. vid Svenska sockerfabriksaktieb., Karlshamn.
- WENNERBERG, PAUL M., 1886, 06, M. Ingenjör, innehavare o. ägare av Wennbergs rörledningsaffär i Karlstad.
- WENNERBERG, R. GUSTAF, 1883, 04, M. Ingenjör, Wennbergs rörledningsaffär, Karlstad.
- WESTER, GUSTAF B., 1901, 21, E. Ingenjör, Ljusdal.
- WESTER, TURE HJ., 1903, 23, K. Ingenjör, Skogens Kol-aktiebolag., Kila-fors.
- WESTERHOLM, J., 1866, 85, M. Betingsskrivare vid Statens järnvägars huvudverkstad i Örebro.
- WESTIN, DAVID, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- WESTLING, O. HADAR, 98. Hudiksvall.
- WESTMARK, TORE, 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- WIDEGREN, SETH, 1903. Örebro.
- WIDÉN, TORE, 1895, 14, K. Ingenjör, anst. i Svenska Tändsticksaktieb.; chef för Svenska tändsticksfabriken i Bombay, Britt. Indien.
- WIJK, NILS HARRY AGATON, 1905, 24, E. Ingenjör vid Stanly-Lutz, Portland Oregon, U. S. A.
- WIKANDER, ÅKE, 1903, 24, M. Anst. vid Hellefors bruks aktieb., Älfvestorp.
- WILLERS, OTTO, 1905, 24, M.
- WILLNER, K. YNGVE, 1897, 16, M. Ingenjör, Torpa, Ramfall.
- WINBLAD, FOLKE A., 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.

- WINSTRÖM, G. BERTIL, 1904, 23, M. Ingenjör, anst. vid A.-B. Bofors.
- WISTRAND, ANDERS, 1904, 23, E. Ingenjör, Elektr. aktieb. A. E. G:s filial, Sundsvall.
- VRETILIND, VILHELM E., 1908. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ZÄTTERLÖF, OSCAR G. TH., 1900, 19, E. Ingenjör, extra ritare vid Kungl. telegrafverket, kabelkontoret, Sthlm.
- ÅBERG, C. GUNNAR, 1899, 21, M. Ingenjör, East Orange, N. J., U. S. A.
- ÅGREN, MARTIN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ÅHLEN, TORE F., 1906. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ÅHLFELDT, S. GÖSTA, 1907. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ÅKERLIND, SIGFRID K., 1903. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ÅSE, SVEN G., 1896, 19, K. Ingenjör, A.-B. Förenade svenska tändsticksfabrikerna, Jönköping.
- ÅSTRÖM, WALDEMAR, 1897, 19, K. Ingenjör, assistent vid Strömsnäs järnverks aktieb:s laboratorium i Degerfors.
- ÖBERG, E. DAVID, 1898, 19, E. Ingenjör vid Allm. svenska elektr. aktieb. i Ludvika.
- ÖDMANN, S. ARVID, 1902, 23, E. Ingenjör, anst. hos Luth & Roséns elektr. aktieb. i Örebro.
- ÖHMAN, NILS, 1899, 19, E. Ingenjör, Bollnäs.
- ÖLUND, TORSTEN, 1904. Elev vid Tekn. gymnasiet i Örebro.
- ÖRBO, OTTO, 1901, 24, M.
- ÖRTENDAHL, JENS A., 1899, 22, M. Ingenjör, Jössefors, Ottebol.
- ÖSTERBERG, E. AXEL, 1896, 20, M. Ingenjör, Göteborg.
- ÖSTLUND, RUBEN, 1879, 01, K. Ingenjör- & Agenturforretning, Oslo, Norge.





TRYCKT HOS  
BRÖDERNA LAGERSTRÖM  
BOKTRYCKARE  
STOCKHOLM  
1925

